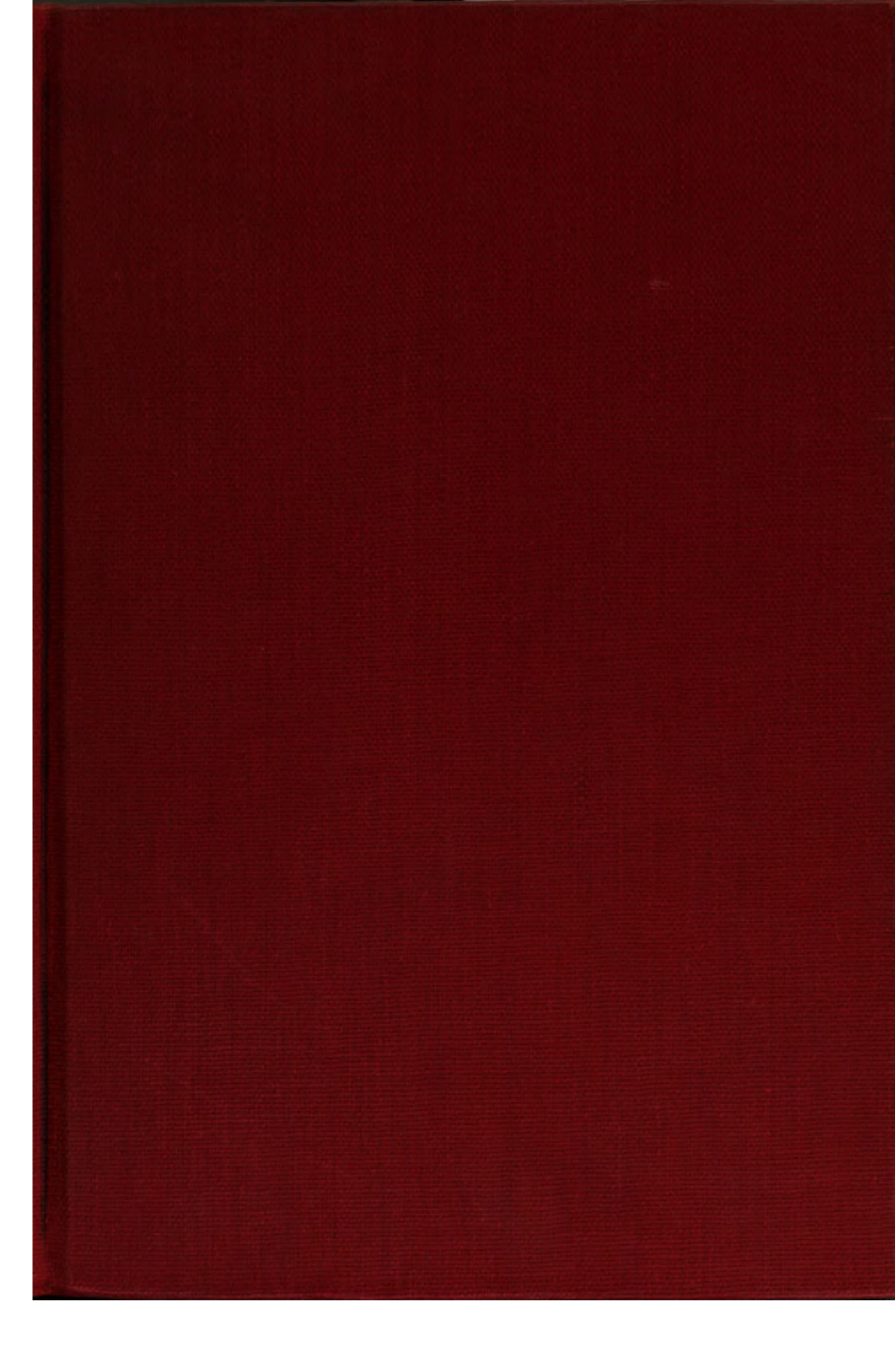
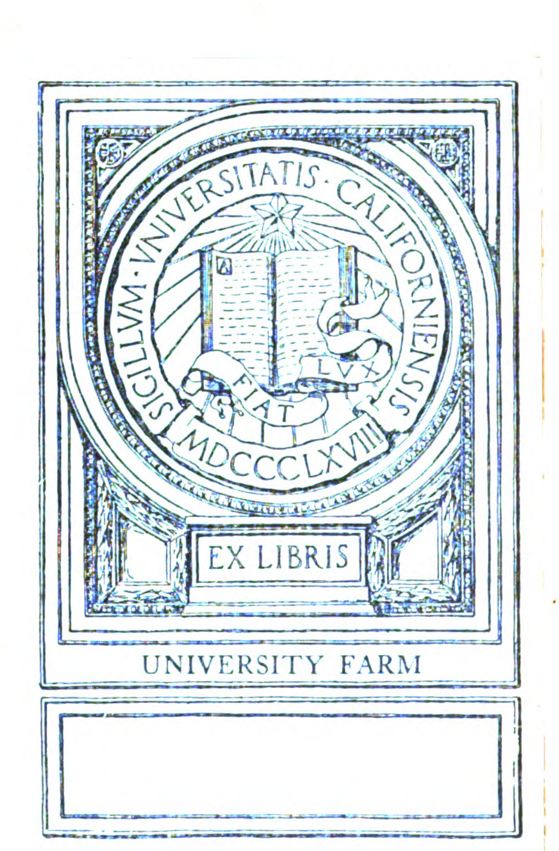






SIGILLVM · VNIVERSITATIS · CALIFORNIENSIS
FIAT LVX
MDCCCLXVIII
EX LIBRIS
UNIVERSITY FARM

Centralblatt

für

Bakteriologie, Parasitenkunde und Infektionskrankheiten

Zweite Abteilung:

Allgemeine, landwirtschaftliche, technische, Nahrungsmittel-Bakteriologie und Mykologie (einschließlich der Gärungsphysiologie und Enzymologie), Protozoologie, Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz, sowie Tierkrankheiten (ausschließlich der in das Gebiet der Medizin gehörenden)

herausgegeben von

Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. O. Uhlworm
Bamberg, Kunigundendamm 61 II

Prof. Dr. F. Löhnis und Reg.-Rat Prof. Dr. K. Friederichs
Leipzig, Johannisallee 21 — Rostock, Prinz-Friedrich-Carl-Str. 6

66. Band

Mit 16 Abbildungen im Text und 2 Tafeln





Jena
Verlag von Gustav Fischer
1926

Centralblatt für Bakt. etc. II. Abt. Bd. 66. No. 1/7.
Ausgegeben am 31. Dezember 1925.

Beitrag zur Zygosporenbildung durch äußere Faktoren.

[Aus der Technischen Hochschule in Wien, Laboratorium für Techn. Mikrobiologie.]

Von Prof. Dr. **Heinrich Zikes.**

Mit 2 Abbildungen im Text.

Die Bildung von Zygosporen hängt bei den Zygomyceten nicht allein von inneren Ursachen, ihren erblich erworbenen Eigenschaften bzw. ihrer philogenetischen Entwicklung ab, sondern auch Kräfte, die von außen wirken, spielen hierbei, wie aus verschiedenen Arbeiten hervorgeht, eine hervorragende Rolle.

Bereits G. Klebs[1]) hat versucht, solche äußere Bedingungen festzustellen; so fand er, daß der Feuchtigkeitsgehalt der Luft von Bedeutung ist. Hält letzterer sich nahe dem Sättigungsgrade, so entstehen nur Zygosporen, sinkt derselbe, so kommt es daneben auch zur Bildung von Sporangien, welche aber nur dann zur Entwicklung kommen, wenn der relative Feuchtigkeitsgehalt auf etwa 65% gesunken ist und die Transpiration kräftig einsetzen kann. Mit dieser Erkenntnis stimmt aber eine Beobachtung Brefelds[2]) nicht überein, durch welche nachgewiesen wurde, daß sich die Zygosporenbildung von Sporodinia nur auf wasserärmeren Substraten einstellt.

Hingegen hat P. Wisniewsky[3]) bei Zygorhynchus Moelleri gegenteilige Beobachtungen gemacht.

Klebs mißt ferner der Beschaffenheit des Nährbodens eine gewisse Bedeutung bei, die sich darin äußern soll, daß bei Anwesenheit zu reichlicher Mengen von N-haltigen Substanzen nur Sporangien zur Ausbildung kommen, hingegen die Bildung von Zygosporen von der Anwesenheit bestimmter Kohlehydrate abhängig ist. So entstünden letztere nur bei Gegenwart von Mannit, Dulcit, Glukose, Fruktose, Galaktose, Saccharose, Maltose und Dextrin, nicht aber bei Anwesenheit von Sorbit, Sorbinose, Laktose und Raffinose.

Hingegen hat E. Chr. Hansen[4]) festgestellt, daß bei Sporodinia grandis äußere Bedingungen nur einen geringen Einfluß ausüben.

Weiter hat P. Wisniewsky aus Versuchen mit Zygorhynchus Moelleri geschlossen, daß die Bildung von Zygosporen durch höhere Temperaturen (22° C), durch niedere Konzentration der Nährböden und durch Luftmangel unterstützt werde und daß durch Anhäufung von Nährstoffen in den Lufthyphen die Zygosporenbildung verursacht ist.

Auch B. Namyslowsky[5]) hat festgestellt, daß durch abnormale Ernährung (z. B. zu hohe Konzentration) zuerst die Zygosporenbildung und dann erst die Sporangienbildung unterdrückt wird und schließlich nur mehr die Entwicklung der myzelialen Teile des Pilzkörpers zu beobachten ist.

N. Bezssonof[6]) aber hat bei Rhizopus nigricans die Gegenwart höherer Saccharosemengen (48,7%) für das Entstehen von Zygosporen als förderlich erkannt; ebenso wurde schon früher durch R. Falck[7]) festgestellt, daß bei Sporo-

---

[1]) Klebs, G., Die Bedingungen bei der Fortpflanzung der Pilze. Jena 1896.
[2]) Brefeld, Jahresber. Schles. Gesellsch. f. vat. Cult. Breslau 1900.
[3]) Wisniewsky, P., Bull. intern. Acad. Cracovie; Cl. des scienc. math. et nat. Sér. B. 1908. p. 656—682.
[4]) Hansen, E. Chr., Bot. Ztg. 1897. 1. Abt. Bd. 55. S. 111.
[5]) Namyslowsky, B., Bull. intern. Acad. Cracovie, Cl. des scienc. math. et nat. Sér. B. 1910. p. 477—520.
[6]) Bezssonof, N., Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 50. 1920. S. 440—464.
[7]) Falck, Cohns Beitr. zur Biol. d. Pflanzen. Bd. 8. 1902. S. 213.

dinia grandis durch Zusatz größerer Traubenzuckermengen (25—50%) die Zygosporenbildung gehoben werden kann.

Was meine eigenen Versuche anbelangt, so wurden sie mit einer Mucorart ausgeführt, die ich seinerzeit gelegentlich einer Luftuntersuchung isolierte und die sich als eine sehr leicht Zygosporen bildende homothallische Spezies erwies.

Sie kann, da sie zumeist unverzweigte Sporangienträger ausbildet, in die Sectio Monomucor eingereiht werden und ist in bezug auf ihre Morphologie als dem Mucor hiemalis nahestehend zu bezeichnen. Bei diesem Pilz tritt die Sporangienfruktifikation auf vielen Substraten gegen die Zygosporenbildung sehr zurück; in Adhäsionskulturen (nach Lindner) konnte häufig Gemmen -und Kugelhefenbildung wahrgenommen werden.

Morphologie.

Die Zygosporen (auch Azygosporen wurden beobachtet) sind braun, mit Stacheln bewehrt und zeigen einen Breitendurchmesser von 48—60 μ.

Die Sporangien, welche leicht zerfließen, zeigen eine verschiedene Größe, zumeist 50—70 μ, selten bis zu 100 μ Diam.; sie bleiben lange Zeit unpigmentiert und färben sich meist ziemlich spät dunkler; der Kragenrest erhält sich nur in schwachen Fragmenten, die Columella erscheint kugelig oder nur wenig gestreckt (24—30 μ Diam.) und glatt; die Sporangiensporen sind etwa 5,4—8 μ lang, 2,7 μ breit, länglich-oval, zuweilen bohnenförmig, hier und da auch unregelmäßig.

Der Querdurchmesser der Mycelfäden zeigt, wie bei jedem Mucormycel, verschiedene Maße, etwa 4—9 μ. Die Höhe des Pilzrasens beträgt höchstens 2 cm.

In Adhäsionskulturen kommen, wie bereits erwähnt, Kugelhefebildungen sehr schön zur Darstellung. Es fanden sich nicht nur kugelige, reihenweise angeordnete Zellen vor, die als Gemmen angesprochen werden können, sondern auch zahlreiche typische Sproßverbände, die zumeist von einer größeren, vielfach sprossenden Zelle ausgingen, konnten beobachtet werden.

Zur Methodik der Untersuchung wäre noch mitzuteilen, daß der Pilz auf sterilem Filterpapier, das in Petrischalen eingelegt und mit den verschiedenen Nährlösungen getränkt worden war, zur Aufzucht gelangte.

Um Vergleichszahlen bei den einzelnen Versuchsreihen zu erhalten, wurde die durchschnittliche Anzahl der auf 1 qcm entstandenen Zygosporen festgestellt. Da letztere nicht immer gleichmäßig über die Oberfläche des Filterpapiers verteilt waren, erschien es notwendig, jeweils eine größere Anzahl dieser Flächeneinheiten durchzuzählen. Die Zählung wurde in der Regel nach 14 tägiger Kultur vorgenommen.

I. Versuchsreihe.

Einfluß der Temperatur auf die Zygosporenbildung.

Als Normallösung wurde verwendet: 1 g Asparagin, 0,5 g K_2HPO_4, 0,25 g $MgSO_4$, 7,5 g Saccharose in 100 ccm Wasser.

1. Versuch: bei 7, 15, 25, 40° C. Bei 7° kamen pro cm² 300 Zygosporen zur Entwicklung, bei 15° konnten 1480 Zygosporen beobachtet werden, bei 25° kam es zur Bildung von 770 Zygosporen, bei 40° war das Wachstum des Pilzes sistiert.

2. Versuch: bei 9, 14, 18, 25, 30, 38° C. Bei 9° war das Wachstum des Pilzes ziemlich langsam, Zygosporen wurden pro cm² etwa 350 ausgebildet; bei 14° war die Bildung letzterer reichlicher, etwa 1450, bei 18° entwickelten sich ca. 1720 Zygosporen, bei 25° schwächte sich deren Bildung ab (etwa 750); hierbei war in letzterem Falle das Exosporium lichter gefärbt und die Stachelbildung sehr herabgesetzt; noch schwächer bei 30°; bei 38° endlich war jedes Wachstum des Pilzes ausgeblieben.

II. Versuchsreihe.

Einfluß der N-Nahrung auf die Zygosporenbildung (Temp. 18^0 C., wie auch bei den späteren): Es wurden vier Nährlösungen von obiger Zusammensetzung unter Wechsel der N-Quelle verwendet. Als letztere wurden benutzt: Asparagin, Pepton, KNO_3 und $(NH_4)_2SO_4$.

1. Versuch: Asparagin: Anfänglich ziemlich langsame, später reichliche Entwicklung von Zygosporen (etwa 1680). — Pepton: Es werden rascher und reichlicher Zygosporen gebildet als bei Verwendung von Asparagin (2070 pro cm_2). — KNO_3: Zygosporen werden reichlicher, aber in geringerer Zahl als in den beiden ersten Fällen gebildet (etwa 1224). — $(NH_4)_2SO_4$: Selbst nach 4wöchentlicher Kultur kommt es höchst vereinzelt zur Zygosporenbildung (6 pro cm_2).

2. Versuch: Pepton pro cm^2 2160 Zygosporen; Asparagin pro cm^2 1810 Zygosporen; KNO_3 pro cm^2 1350 Zygosporen; $(NH_4)_2SO_4$ pro cm^2 8 Zygosporen. Zur Hervorbringung von Zygosporen scheint demnach am besten Pepton geeignet zu sein, dann folgt Asparagin, dann KNO_3, während $(NH_4)_2SO_4$ sich als ganz ungenügend erweist.

III. Versuchsreihe.

Einfluß der Kohlehydratquelle: Verwendet wurde die Normallösung mit Asparagin unter Variation der Kohlehydratquelle. Es kamen zur Verwendung:

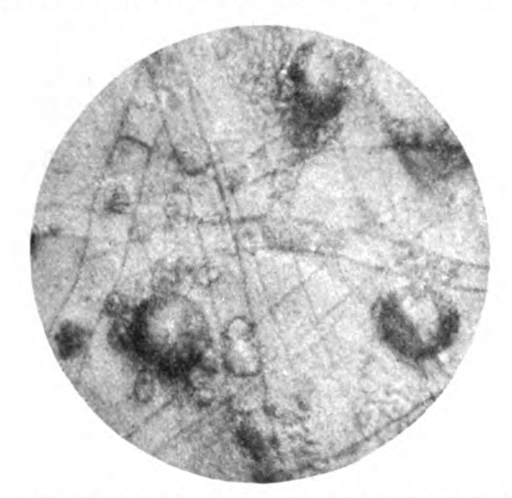


Fig. 1. Mucor hiemalis, Kugelhefe bildend. 2800 fache Vergr.

Glukose, Fruktose, Saccharose, Maltose, Laktose, Raffinose und Inulin. Auf allen Nährböden war die Bildung von Zygosporen gleich kräftig (1800—2000 pro cm^2); jedenfalls konnten keine auffälligen Unterschiede beobachtet werden; infolgedessen wurde auch von einem zweiten Versuche abgesehen. Für den untersuchten Pilz scheint demnach die Art des Kohlehydrates keine wesentliche Rolle bei der Zygosporenbildung zu spielen.

IV. Versuchsreihe.

Einfluß der Zuckerkonzentration des Nährbodens: Es wurde die normale Nährlösung einerseits mit 3%, anderseits mit 30% Saccharose verwendet.

In der 3 proz. Lösung kamen pro cm^2 durchschnittlich 1780 Zygosporen zur Entwicklung, hingegen traten in der 30 proz. Lösung statt der Zygosporen Kugelhefezellen in größerer Zahl auf (siehe Fig. 1). Zygosporenbildung konnte in diesem Falle auch nicht einmal andeutungsweise beobachtet werden.

Der Versuch wurde mit dem gleichen Resultate zweimal wiederholt. Es unterliegt demnach keinem Zweifel, daß wenigstens bei dem untersuchten Pilz unter abnormalen Ernährungsbedingungen die Zygosporenbildung durch Entwicklung von Kugelhefezellen abgelöst wird. Übrigens trat ein ähnlicher Fall, wie weiter unten angegeben, auch unter anderen abnormalen Ernährungsbedingungen auf.

V. Versuchsreihe.

Einfluß des Lichtes im allgemeinen. Als Nährlösung diente die Normallösung. Je zwei Kulturen wurden durch 14 Tage ständig einer 100-Wattlampe (200 Kerzenstärke) ausgesetzt, je zwei Kulturen im Dunkeln gehalten. Für die Abhaltung der Wärmestrahlen der Lampe wurde entsprechend Vorsorge getroffen, so daß sämtliche Kulturen auf gleicher Temperaturhöhe gehalten werden konnten.

Auf den belichteten Platten kamen durchschnittlich 630 Zygosporen, auf den nicht belichteten 1915 Zygosporen pro cm^2 zur Entwicklung. Ständiger Lichtgenuß stört demnach die Bildung dieser Sporenform.

VI. Versuchsreihe.

Einfluß des Lichtes von verschiedener Wellenlänge: Die Kultivierung des Pilzes erfolgte auf Filterpapierstreifen, die in Eprouvetten eingelegt und mit der Normallösung getränkt worden waren. Es wurden je zwei Eprouvetten in Doppelversuchen angewandt. Dieselben waren in Küvetten eingesetzt, von

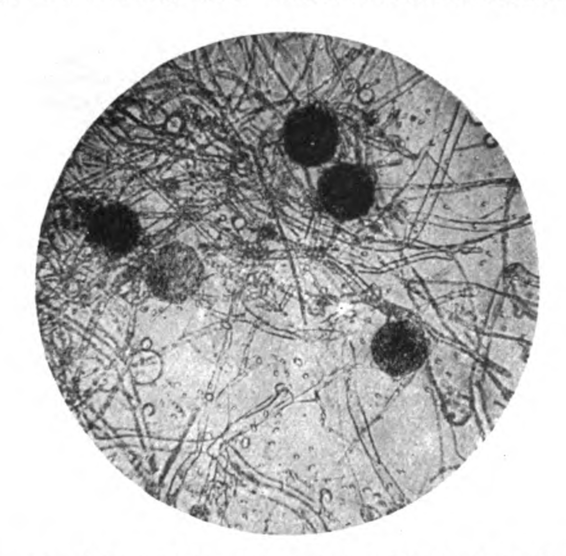


Fig. 2. Mucor hiemalis, Zygosporen bildend mit deutlich sichtbaren Übergängen zur Kugelhefe. 270fache Vergr.

welchen je zwei mit einer Lösung von Kupferoxydammoniak, die anderen mit einer Lösung von Kaliumbichromat in der für pflanzenphysiologische Arbeiten üblichen Konzentration gefüllt waren.

Im blauen Lichte entwickelten sich nach 14 tägiger Beobachtung pro cm^2 durchschnittlich 74, im gelben 1852 Zygosporen. Kurzwelliges Licht scheint demnach deren Entwicklung ganz bedeutend zu unterdrücken.

VII. Versuchsreihe.

Einfluß von freier Säure: Es wurden der neutralisierten Normallösung 0,1, 0,3, 0,6 und 1% Phosphorsäure zugesetzt.

In der 1. Lösung kamen 1870, in der 2. 1250 Zygosporen zur Entwicklung, mit teilweiser Kugelhefebildung (siehe Fig. 2). In der 3. und 4. Lösung blieb die Entwicklung von Zygosporen aus, dafür traten bei 1% Phosphorsäureüberschuß fast nur Kugelhefezellen auf.

VIII. Versuchsreihe.

Einfluß von freiem Alkali: Die neutralisierte Normallösung wurde mit 0,1, 0,3, 0,6 und 1% freiem Alkali (KOH) versetzt. In der 1. Lösung entwickelten sich durchschnittlich 1190, in der 2. 480 Zygosporen pro cm^2; in der 3. und 4. blieb die Bildung von Zygosporen ganz aus, wohl kamen aber Sporangien noch zur Entwicklung. In der letzten Lösung (1% freies Alkali) konnten gleichfalls Kugelhefebildungen in ziemlich reichem Maße beobachtet werden.

IX. Versuchsreihe.

Einfluß einer höheren Gelatinekonzentration: Es wurden aus der Normallösung zwei Gelatinen hergestellt, die eine mit 12%, die andere mit 25% Gelatine. Die Kultur auf ersterer wurde überdies in einer feuchten Kammer untergebracht. Diese Kultur ergab 320 Zygosporen, letztere 210 pro cm². Es scheint also auf konzentrierter, wasserärmerer Gelatine die Bildung von Zygosporen unterdrückt zu werden; eine Beobachtung, die bereits von anderer Seite gemacht wurde und hiermit eine Bestätigung findet.

Zusammenfassung.

Für den untersuchten Pilz (homothallische Spezies der Sectio Monomucor) ergeben sich folgende Eigentümlichkeiten in bezug auf seine Zygosporenbildung: 1. Die günstigste Temperatur liegt etwa bei 18° C. — 2. Die beste Stickstoffquelle ist Pepton, dann folgt Asparagin, darauf KNO_3, während sich $(NH_4)2SO_4$ als völlig ungenügend erweist. — 3. Die verschiedenen Kohlehydrate ergeben keinen besonderen Unterschied. — 4. In hochkonzentrierten Zuckerlösungen wird Kugelhefe statt Zygosporen gebildet. — 5. Licht, namentlich kurzwelliges, stört. — 6. Ein stärkerer Überschuß von freier Säure oder Alkali gibt statt zur Zygosporenbildung gleichfalls zur Entwicklung von Kugelhefe Veranlassung. — 7. Auf wasserärmerer Gelatine geht die Zygosporenbildung schwächer vor sich, als auf wasserreicherer.

Die Galaktosegärung durch Saccharomyces cerevisiae.

[Aus dem Laboratorium für Microbiologie der Landwirtschaftlichen Hochschule in Wageningen, Holland.]

Von N. L. Söhngen und C. Coolhaas.

In Hoppe-Seylers Zeitschrift für Physiol. Chemie, Bd. 143. Heft 1—3, wird durch v. Euler und Ragnar Nilsson mitgeteilt, daß auch „Trockenhefe" und mit Karbol behandelte Hefe die Eigenschaft erwerben können, Galaktose in Gärung zu bringen, ohne daß sich neue Hefezellen bilden.

Nach der Meinung dieser Untersucher hat man es hier mit einer sogenannten Anpassung an Galaktose zu tun, ohne die Produktion neuer Zellen, was darauf herauskommt, daß durch Kontakt mit Galaktose eine Enzymveränderung stattfindet, und das lebendige Protoplasma dabei keine Rolle spielt. Allerdings ist in diesen Untersuchungen die Anzahl lebendiger Zellen in Hinsicht auf die Quantität der wirkenden Zymase sehr klein, während jedoch nach einer Weile Gärung des erst unangreifbaren Zuckers bemerkt wird.

In der betreffenden Untersuchung werden 10 g Hefe während der sogenannten Vorbehandlungszeit in 100 ccm 2% Galaktoselösung suspendiert, indem die lebenden Hefezellen getötet werden dadurch, daß die Flüssigkeit 0,04 oder 0,06 N. Phenol enthält. Nach 25 Min. (in einem 2. Versuch nach

48 Std.) wird zentrifugiert, das Phenol ausgespült und die Hefe in einer Glukose- resp. Galaktoselösung in Gegenwart von Phosphat und v. Eulers sogenanntem Biokatalisator „Z“ auf die Gärung dieser Zuckerarten untersucht. In dem 1. Versuch tritt die Gärung nach 17,5 Std. ein, in dem 2. nach 15 Std. Drittens wurde mit Alkohol behandelte Trockenhefe geprüft; auch hier war Gärung nach 12 Std. zu bemerken. Vom Ausbleiben der Reproduktion überzeugten sich v. Euler und R. Nilsson mittels Mikroskops.

Da also zwecks Kontrolle beim Versuche keine Zählung der Zellen mitgeteilt wurde und das Ergebnis der Untersuchungen Eulers mit früheren von uns ausgeführten Versuchen, wo wir Proportionalität der Galaktosegärungsgeschwindigkeit und der Anzahl neuer geformter Hefezellen fanden, in Widerspruch zu stehen scheint, und Kluyver schon bewiesen hatte, daß bei einer Temperatur von 38° C, wo Reproduktion nicht mehr stattfindet, Galaktose unvergärt bleibt, indem die Glukosegärung noch unverhindert verläuft, schien es uns wünschenswert, die Galaktosegärung nochmals näher zu untersuchen.

In den schon genannten, früher ausgeführten Untersuchungen hatten wir es mit lebendiger Hefe zu tun, so daß es möglich war, daß wir von dem Verhalten der kleinen Quantität des vom lebenden Protoplasma absonderbaren Enzyms nichts bemerkt hatten. Es war daher notwendig, einer möglichst großen Quantität dieses Enzyms gegenüber eine möglichst kleine Anzahl lebendiger Hefezellen zu bekommen.

Dieses gelang mit der von v. Euler und R. Nilsson angegebenen Methode ausgezeichnet; ihre Behandlung mit Phenol ergibt ein viel besseres Ergebnis zum Vorteil des nicht an lebendes Protoplasma gebundenen Enzyms, als andere bisher angewendete Abtötungsmittel.

Das Absterben der Hefezellen, welches durch van Amstel und van Iterson mittels Erwärmung begrenzt wurde, verläuft entsprechend einer individuellen Kurve. Dies verhindert jedoch eine weitere Gärung, nachdem die Suspension ganz steril geworden ist, weil die am meisten widerstandsfähigen Zellen noch lebendig sind, wenn eine deutlich bemerkbare Gärung schon zu Ende gekommen ist.

1. Experiment: 60 g Hefe[1]) werden suspendiert in Hefeextrakt mit 0,06 N. Phenol (Merck), 12 g Galaktose und 3 g KH_2PO_4 bis 600 ccm. Nach 27,5 Std. wird die Hefe in sterilisierten Röhren zentrifugiert und 3 mal mit Wasser abgespült. Sie wird in 400 ccm Hefeextrakt mit 2 g KH_2PO_4 suspendiert und auf 4 sterilisierte Flaschen verteilt, welche in einem Wasserbade von 30° C in regelmäßig schüttelnder Bewegung gehalten werden. Flaschen 1 und 2 bekommen 4 g Glukose, Flaschen 3 und 4 jede 4 g Galaktose; das Gas wird in Buretten über einer gesättigten Kochsalzlösung aufgefangen.

Glukose 4% ccm CO_2 I	Glukose 4% ccm CO_2 II	Galaktose 4% ccm CO_2 III	Galaktose 4% ccm CO_2 IV	Zeit	Datum	Temperatur °C
0	0	0	0	4 Uhr 50	6./6.	30,8
31,5	31	0	0	5 „ 10	—	30,8
192	191	0	0	7 „	—	31,1
206	204	0	0	7 „ 10	—	31,1
ausgegoren		0	0	11 „ 50	7./6.	29,6
		2	0	12 „ 22	—	29,5
		20	17	2 „ 38	—	31,1
		131	89	6 „ 53	—	30,6
		147	99	7 „ 13	—	30,6

[1]) In allen Versuchen wurde die Hefe der Niederländischen Hefe- und Spiritusfabrik in Delft gebraucht.

Die Anzahl der lebenden Hefezellen wird von Zeit zu Zeit bestimmt durch Aussaat eines halben ccm der Gärungssuspensionen in verschiedenen Verdünnungen auf Malzagarplatten. Diese Zellenzählungen geben die nachstehenden Resultate:

Zeit in Std. nach dem Anfang des Versuches	Nummer der Flasche	Anzahl der Zellen pro ccm der Suspension	Gärungsgeschwindigkeit in ccm CO_2 pro Std.
0	I, II, III, IV	2 000	0
6	I (Glukose)	800 000	84
6	III (Galaktose)	65 000	0
19	III („)	4 080 000	+ [1]
19	IV („)	2 980 000	0
25	III („)	34 200 000	48
25	IV („)	23 000 000	30

Die ursprüngliche Suspension enthielt nur 2000 Hefezellen per ccm, also in 100 ccm Hefeextrakt 200 000 Zellen, was übereinstimmt mit ungefähr 0,0001% der Anzahl lebendiger Hefezellen in 15 g Hefe, die pro Flasche gebraucht worden waren, während die Gärungsgeschwingigkeit von 4% Traubenzucker in Hefeextrakt bei 30° C noch ungefähr 7% betrug.

Wir haben es also im Anfange des Versuches sicher ausschließlich mit dem an lebendiges Protoplasma nicht gebundenen Enzym zu tun. Wenn dieses Enzym imstande ist, sich im Sinne der Galaktosegärung zu verändern, so müßte diese in viel größerem Maße auftreten, als es die Produktion neuer Zellen erwarten läßt. Dies ist aber keineswegs der Fall; bei einer Gärungsgeschwindigkeit von 48 ccm CO_2 pro Std. war die Anzahl der Zellen bis 34,2 Millionen per ccm vermehrt.

Zur Vergleichung dieser Ziffern diene folgendes Experiment zwecks Begrenzung der Galaktosegärungsgeschwindigkeit durch eine bekannte Anzahl in Galaktosehefe-Extrakt gezüchteter lebender Hefezellen.

Es stellt sich dabei heraus, daß eine Quantität in Galaktosehefe-Extrakt gezüchteter Hefen, die also imstande ist, Galaktose sofort zur Gärung zu bringen; welche 111 000 000 lebende Zellen pro ccm enthält, eine die Gärungsgeschwindigkeit bei 30° C in 4% Galaktosehefe-Extraktlösung 120 ccm CO_2 pro Std. aufweist.

Die Galaktosegärung, die endlich im Versuche mit der mit Phenol behandelten Hefe vorkommt, kann also durch die neuproduzierten Hefezellen ganz erklärt werden; sie hat nämlich eine Gärungsgeschwindigkeit von 48 ccm CO_2 pro Std. und eine Anzahl von 34 200 000 Zellen pro ccm. In der Parallelflasche 30 ccm CO_2 pro Std. und 23 000 000 Zellen pro ccm. Analoge Versuche ergaben übereinstimmende Resultate.

Bei einer 2. Serie von Versuchen wurde die mit Phenol behandelte Hefe nicht mit Galaktose, Hefeextrakt und Phosphat in der Vorbehandlungszeit versehen; sie wurde nur als Abtötungszeit der lebendigen Hefezellen betrachtet. Wie eigentlich zu erwarten, schien dies den Gang der Dinge nicht zu verändern.

250 g Hefe wird suspendiert in 2 l Wasser mit 0,06 N Phenol (Merck). Nach 25 Std. wird die Hefe in sterilen Röhren zentrifugiert, nach 30 Std. wurde sie 3 mal mit sterilem Wasser ausgespült und suspendiert in 1200 ccm sterilen Hefeextrakt.

[1]) Das Zeichen + deutet den Anfang der Gärung an.

400 ccm (Teil A) wurden sofort für einen Gärungsversuch gebraucht, und der Rest in 2 Teile (B und C), jeder von 400 ccm, geteilt, wovon der eine (B) mit 8 g Glukose und 2 g KH_2PO_4 und der andere (C) mit 8 g Galaktose und 2 g KH_2PO_4 versorgt wurden. Beide Teile, B und C, werden jetzt in eine Temperatur von 0° C gebracht, eine Temperatur, worin die Reproduktion außerordentlich langsam vor sich geht, wobei jedoch eine Enzymveränderung, wie sie v. Euler und R. Nilsson erwähnen, wenn auch langsamer als bei 30° C, zustande kommt.

Da wir sehr viel mehr nicht ans Leben gebundenes Enzym als protoplasma-Zymate besitzen, muß eine Galaktosegärung schon bemerkt werden, wenn von einer Zellenvermehrung noch nichts zu sehen ist.

Versuch mit Teil A: Die Hefe in 400 ccm Hefeextrakt wird über 4 in regelmäßig schüttelnder Bewegung gehaltene sterilisierte Flaschen verteilt. Die Flaschen 1 und 2 bekommen jede 4 g Glukose und 0,5 g KH_2PO_4, die Flaschen 3 und 4 jede 4 g Galaktose und 0,5 g KH_2PO_4. Die Quantitäten von CO_2 werden in Buretten über einer gesättigten Kochsalzlösung aufgefangen.

Glukose 4% ccm CO_2 I	II	Galaktose 4% ccm CO_2 III	IV	Zeit	Datum	Temperatur °C
0	0	0	0	7 Uhr 5	10./6.	30,3
49	51	0	0	7 „ 35	—	30,1
gärt regelmäßig weiter und bekommt um 10 Uhr 35 noch 4 g Glukose		0	0	10 „ 25	—	30,2
		0	0	9 „ 38	11./6.	28,9
		0	0	10 „ 38	—	29,4
0	0	0	0	11 „ 20	—	29,8
(gestellt)						
192	163	0	0	2 „ 55	—	30,5
ausgegoren		8	4	3 „ 5	—	30,5
		21	24	4 „ 35	—	30,5
		45	40	7 „ 5	—	30,6
		50,5	46	7 „ 25	—	30,6
		113	114	10 „ 5	—	30,5
		119	120,5	10 „ 15	—	30,5

Aussaat von ½ ccm zu verschiedenen Zeiten bewies, daß die Anzahl lebendiger Zellen war:

Zeit in Std. nach dem Anfang des Versuches	Nummer der Flasche	Anzahl der Zellen pro ccm der Suspension	Gärungsgeschwindigkeit in ccm CO_2 pro Std.
0	I, II, III, IV	5 580	0
17	I (Glukose)	200 000	55
21	IV (Galaktose)	2 540 000	4
27	III („)	30 500 000	36
27	IV („)	32 500 000	36,5

Eine Galaktosegärung also, die nach ungefähr 20 Std. anfängt und wieder ganz mit der Anzahl der im Galaktosehefe-Extrakt produzierten Zellen übereinstimmt.

Versuch mit Teil B und C: Nachdem die Suspension 1 Woche lang bei 0° C gestanden, wird sie, sowohl die Glukose- als auch die Galaktoselösung, in sterilen Röhren zentrifugiert und in eine 4proz. Glukose- resp.

Galaktosehefe-Extraktlösung mit 0,5 g KH_2PO_4 pro 100 ccm in jeder Flasche gebracht, also 2 Flaschen für die Glukose- und 2 für die Galaktosegärung, und bei 30° C unter den oben beschriebenen Umständen auf die Gärung der beiden Zuckerarten hin untersucht.

Es stellt sich jetzt heraus, daß die Glukose mit einer Geschwindigkeit von 45 ccm CO_2 pro Std. gärt, während die Galaktose noch immer nicht in Gärung kommt. Nach 1 Woche hat bei 0° C in einer Galaktosehefe-Extraktlösung also noch keine Anpassung stattgefunden.

Nachdem der Rest von den Teilen B und C 14 Tage bei 0° C gestanden hatte, wurde er zentrifugiert. Die Flaschen 1 und 2 erhalten die in Glukoselösung bewahrte Hefe mit 4 g Glukose und ½ g KH_2PO_4 in 100 ccm sterilen Hefeextrakts, Flasche 3 und 4 aber die in Galaktoselösung aufbewahrte Hefe mit einem gleichen Teil Galaktose und KH_2PO_4. Die gebrauchten Gläser werden vorher sterilisiert und die Gärung auf die beschriebene Weise studiert.

Glukose 4% ccm CO_2 I	Glukose 4% ccm CO_2 II	Galaktose 4% ccm CO_2 III	Galaktose 4% ccm CO_2 IV	Zeit	Datum	Temperatur ° C
0	0	0	0	4 Uhr 7	24./6.	29,5
52	53	0	0	4 „ 37	—	29,6
108	109	0	0	5 „ 7	—	30,0
163	164	0	0	5 „ 37	—	30,1
beiden 0 gestellt						
188	190	0	0	7 „ 10	—	31,3
beiden 0 gestellt						
80	82	0	0	7 „ 47	—	31,2
		0	0,5	9 „ 45	25./6.	28,7
		5	10	10 „ 30	—	29,0
		20	18,5	2 „	—	30,5
		104	112,5	5 „	—	30,6
		beiden 0 gestellt		9 „ 47	—	30,8
		47,5	47,5	10 „ 27	—	30,8

Aussaat von ½ ccm zu verschiedenen Zeiten bewies, daß die Anzahl der lebendigen Zellen betrug:

Zeit in Std. nach dem Anfang des Versuches	Nummer der Flasche	Anzahl der Zellen per ccm der Suspension	Gärungsgeschwindigkeit in ccm CO_2 per Std.
0	I, II (Glukose	28 000	0
0	III, IV (Galaktose)	10 000	0
3,5	I (Glukose)	100 000	120
3,5	III (Galaktose)	17 000	0
17,5	III „	3 000 000	+
17,5	IV „	2 830 000	+
24,5	III „	28 800 000	30
24,5	IV „	29 200 000	30
30	III „	70 200 000	72

Wir sehen also, daß die Zymase der richtig ausgespülten, mit Phenol behandelten Hefe nach 14 Tagen bei 0° C in einer 2 proz. Galaktosehefe-Extraktlösung mit 0,5 g KH_2PO_4 noch keine Veränderung in bezug auf Galaktosegärung zeigt; in 30° C gebracht, tritt die Galaktosegärung aber nach 18 Std. ein, während diese wieder mit der Anzahl neu produzierter Zellen übereinstimmt.

Unter Berücksichtigung des Temperaturkoëffizienten ist doch bei einer enzymatischen Umstellung zu erwarten, daß diese unter den übrigens sehr günstigen Umständen bei 0° C nach 14 Tagen vor sich geht. Den erhaltenen Ziffern zufolge scheint dieses aber nicht der Fall zu sein.

Endlich wurden mit von Prof. G. van Iterson aus Delft freundlichst zur Verfügung gestellten, mit Hilfe der Krauseschen Superzentrifuge bereiteten Trockenhefe Versuche angestellt.

Diese Hefe enthielt etwa 1% Wasser, 0,25% lebender Hefezellen und hatte eine Glukosegärungsgeschwindigkeit bei 30° C von 4,5% einer angemessenen Quantität lebender Hefe.

Nach 10 Std. zeigte diese Hefe den Anfang der Galaktosegärung, während Aussäungen bewiesen, daß auch eine beträchtliche Reproduktion stattgefunden hatte. Das Verhältnis zwischen der Anzahl lebender Hefezellen und der Quantität wirkender, aber nicht ans Leben gebundenen Zymase ist jedoch in Hinsicht auf diese letzten nicht günstig genug, um einen Schluß betreffs der sogenannten Anpassung des Enzyms zu ziehen, abgesehen von den lebendigen Hefezellen. Die mit Phenol behandelte Hefe ist für diese Versuche ein viel passenderes Material. Eine Behandlung mit Alkohol verursachte sehr bald eine Vernichtung des wirksamen Enzyms. Wir haben also auch allen Grund, anzunehmen, daß in den Versuchen von v. Euler und R. Nilsson mit der mit Alkohol behandelten Trockenhefe auch die Glukosegärung die Folge der Reproduktion einzelner der Behandlung entkommenen Zellen ist.

Nach Abschluß dieser Versuche erschien in Hoppe-Seylers Zeitschrift für physiol. Chemie Bd. 146, Heft 1—3, eine Mitteilung von v. Euler und Thor Lövgren: „Die durch Vorbehandlung hervorgerufene Gärfähigkeit frischer Hefe für Galaktose und die Konstanz dieser Eigenschaft." Die Untersuchungen behandeln die sogen. Abgewöhnung der vorbehandelten Hefe, d. h. die Verminderung der Galaktosegärungsgeschwindigkeit, nachdem wieder Glukose zur Vergärung gegeben worden ist. v. Euler und T. Lövgren bemerkten diese Abgewöhnung nicht und stellten selbst statt dieses Rückgangs zuweilen eine Vermehrung der Galaktosegärungsgeschwindigkeit fest.

Diese von denen anderer Untersucher abweichenden Resultate sind auch hier durch die Produktion neuerer Hefezellen zu erklären, so daß, nachdem Glukose vergoren ist und Galaktose zur Prüfung dieses Rückgangs gegeben worden war, wiederum Anpassung durch Reproduktion stattfindet.

Wenn man Reproduktion ausschließt, z. B. durch Gärung bei 38° C, so findet man nach der Glukosegärung einen Rückgang der Galaktosegärungsgeschwindigkeit etwa proportional der vergorenen Glukosequantität.

Schluß:

Aus den vorhergehenden Untersuchungen hat sich also ergeben, daß in einer Galaktoselösung die Anzahl neu produzierter Hefezellen die Gärungsgeschwindigkeit begrenzt.

In Widerspruch mit der Ansicht v. Eulers und R. Nilssons geht das an lebendiges Protoplasma nicht gebundene glukosegärende Enzym nicht zur Galaktosegärung über, wenn die Umstände die Reproduktion ausschließen, z. B. durch zu hohe (38° C)

und zu niedrige Temperatur (0° C), selbst bei Anwesenheit von Biokatalisatoren, wie sie regelmäßig in Hefeextrakt zur Verfügung stehen, findet niemals Vergärung der Galaktose statt.

Wir halten also an unserer früher ausgesprochenen Meinung fest, daß wir es hier mit einer biologischen Modifikation der neu produzierten Hefezellen, die sich ein neues Enzym, die Galaktose-Zymase, verschafft haben, zu tun haben.

Literatur.

v. Euler u. Ragnar Nilsson, Hoppe-Seylers Ztschr. f. phys. Chemie. Bd. 143. H. 1—3. — Kluyver, Biochemische suikerbepalingen. [Diss.] Delft 1914. — v. Amstel, De Temperatuursinvloed physiologische processen der alcoholgist. [Diss.] Delft 1912. — Söhngen u. Coolhaas, Journ. Bact. Vol. 9. No. II. — v. Euler u. Thor Lövgren, Hoppe-Seylers Ztschr. f. phys. Chemie. Bd. 146. H. 1—3.

Einiges über den Chemismus der bakteriziden Wirkung von Phenolen.

Vorläufige Mitteilung.

Von **Kurt Schubert** und **Karl Richter.**

Zur Veröffentlichung einiger diesbezüglichen Versuche werden wir bestimmt durch die Tatsache, daß bereits von anderer Seite Arbeiten auf diesem Gebiete bekannt geworden sind, zu denen unser heutiger Aufsatz über einige schon vor längerer Zeit gemachte Untersuchungen eine gewisse Ergänzung darstellen wird.

In einer Arbeit: „Warum wirken Antiseptika keimtötend?" (Münch. Med. Wochenschr. 1924. S. 129) diskutiert Dobbertin die chemisch-physiologische Seite des Desinfektionsproblems, die nach Dobbertin dahin zu präzisieren ist, „daß der aus dem Desinfiziens freiwerdende Sauerstoff von der lebenden Zelle — also in diesem Falle vom Bakterienleib — schnell verbraucht wird." Diese Ansicht gründet sich auf eine Betrachtung sehr reichlichen Materials von Desinfizien unter dem Gesichtspunkt der Ionentheorie. Unserer Ansicht nach ist das große Verdienst dieser Arbeit der Hinweis auf die Bedeutung des Sauerstoffes, welche dem Desinfektionsvorgang das Gepräge gibt, wenngleich wir dem Verf. in seiner Ansicht, daß der ionogene Charakter aller Mittel die primäre Ursache und die Reaktion in allen Fällen eine Oxydation sei, nicht folgen können. Die Möglichkeit, ja Wahrscheinlichkeit, daß Dobbertins Ansicht zu recht besteht, ist auch für uns in bezug auf ausgesprochen oxydativ wirkende Stoffe, wie Wasserstoffsuperoxyd, Kaliumpermanganat u. a., gegeben. Ob aber die Betrachtungsweise dieses Forschers in anderen Fällen ebenso einleuchtend ist, wagen wir, unter spezieller Betonung der Phenole, zu bezweifeln.

Moureu und Dufraisse (Compt. Rend. Paris. T. 174. p. 258; C. 1922. I. 317) kommen ihrerseits im Verfolg einer Arbeit über Verhinderung von Selbstoxydationen organischer Körper zu dem Ergebnis, „daß Phenol, Guajakol, Naphthol, Pyrogallol, Tannin, Benzaldehyd und besonders

Hydrochinon selbst in sehr großen Verdünnungen merkliche Verzögerungen von Selbstoxydationen bewirken", und knüpfen daran die Vermutung, daß die zum Teil starke biologische Wirkung obiger Körper auf einer Verhinderung der Sauerstoffaufnahme im lebenden Organismus beruhe (Referat Ztschr. f. angew. Chemie. 1925. S. 267).

Bei den jahrelangen Arbeiten des einen von uns (Schubert) über eine besondere Art von Phenolen sind immer wieder Beobachtungen gemacht worden, welche die Affinität gewisser Phenole zum Sauerstoff klar erkennen ließen und ihre Auswirkung in der Erprobung neuer Desinfektionsmittel fand. An Hand einer weiter unten mitgeteilten Untersuchungsmethodik konnte einwandfrei der Beweis für die Ansicht erbracht werden, daß im Falle dieser Phenole wirklich ein Oxydationsvorgang das Grundlegende der Desinfektionswirkung ist. Daß dem Sauerstoff im Phenolmolekül eine ausschlaggebende Bedeutung für die physiologische Wirkung zukommt, legt ja bereits ein rein spekulativer Vergleich von Phenol mit Benzol z. B. nahe.

Durch die Forschungen der letzten Jahre sind bestimmte höher siedende Phenole des Teeres bekannt geworden, die eine den niedrig siedenden Phenolen (Karbolsäure, Kresole und Xylenole) mehrfach überlegene bakterizide Wirkung besitzen. Damit war aber auch zu gleicher Zeit die Frage gestellt: Wie erklärt sich dieser Unterschied? Anhaltspunkte für die Beantwortung dieser Frage gab die Beobachtung der Ätzwirkung der niederen Phenole und die Tatsache, daß die höheren Phenole diese physiologische Wirkung nicht haben, aber in ausgesprochenem Maße die Neigung besitzen, Sauerstoff anzuziehen. So war die Problemstellung umrissen durch ein Studium der Abhängigkeit der bakteriziden Wirkung von Gegenwart bzw. Abwesenheit von Sauerstoff. Aus der großen Möglichkeit der Verschiedenartigkeit der Versuchsanordnung wählten wir eine Methodik, die im Prinzip auf einem Vergleich der bakteriziden Wirkung höherer und niederer Phenole auf aërobe und anaërobe Bakterien beruht.

Um das Hauptergebnis vorwegzunehmen: Es ist uns gelungen, den Nachweis zu führen, daß im Falle der Phenole die physiologische Wirkung nicht nur in einer Verhinderung der Sauerstoffaufnahme des lebenden Organismus beruht, wie Moureu und Dufraisse vermuten, sondern weiterhin mit einem direkten Sauerstoffentzug aus dem Milieu und sogar aus dem Bakterienleib zu rechnen ist.

Diese Erklärungsweise möchten wir zunächst nur für die bezeichneten Phenole angewendet wissen und sehen von einer Verallgemeinerung unserer Versuchsergebnisse ab. Desgleichen soll hier nicht die Frage erörtert werden, wie man sich, rein chemisch betrachtet, den Vorgang der Reduktionswirkung zu denken hat.

Vergleicht man die Dobbertinsche Ansicht mit der unseren, so ist ihnen gemeinsam die Betonung der Wichtigkeit des Sauerstoffs; sie unterscheiden sich aber insofern, als Dobbertin generell Oxydationswirkung, wir im Falle der höheren Phenole ausgesprochene Reduktionswirkung zur Erklärung heranziehen. Um diesen Widerspruch aufzulösen, ist es notwendig, die physiologische Seite der Frage weiter zu verfolgen. Es ist sicher und auf den verschiedensten Gebieten der Biologie erwiesen, daß Milieuveränderungen — und um diese handelt es sich zunächst — über ein enger begrenztes Optimum der Lebensbedingungen hinaus für den Organismus Schädigungen hervorrufen. Dies wird in unserem Falle bei dem bekannten, oxydierend wirkenden Desinfektionsmitteln durch ein Zuviel an Sauerstoff erreicht. Daß weiterhin

der freiwerdende Sauerstoff zu „Verbrennungserscheinungen" der Bakterien führt, ist mit Dobbertin anzunehmen.

Die reduzierenden Eigenschaften der höheren Phenole bewirken zunächst den Sauerstoffentzug aus dem Milieu und dadurch eine Beeinträchtigung der Lebensvorgänge, worauf dann der Sauerstoffentzug aus der Zelle selbst erfolgt.

Gemeinsam ist also diesen Vorgängen im Anfang des Desinfektionsvorganges bzw. bei Anwendung von nichtausreichender Konzentration die Störung des Gleichgewichts der zum Leben notwendigen Milieubedingungen. Dadurch tritt eine Schwächung des Organismus ein, die sich in den „Hemmungserscheinungen" zu erkennen gibt. Erst später wird der Bakterienleib selber angegriffen. Daß diese Prozesse durch Übergänge eng miteinander verbunden sind, ist selbstverständlich.

Zur Klärung der Frage der Wirkungsweise der niederen Phenole müssen noch gründliche Studien durchgeführt werden. Denn wenn auch bei ihnen durch die Arbeiten von v. Auvers' Reaktionen und Umlagerungen bekannt geworden sind, die eine Erklärungsmöglichkeit für die bakterizide Wirkung in gleicher Richtung wie bei den höheren Phenolen offen lassen, so liegen hier die Dinge doch nicht so klar. Zudem ist die ätzende Wirkung der niederen Phenole nicht ganz außer Acht zu lassen, wenngleich diese Eigenschaft in dem zur Anwendung gelangenden Verdünnungsgrad sich sehr stark abschwächt und sicherlich nicht als die an menschlicher Haut erkennbare Form in Erscheinung tritt. Jedenfalls ist aber von einer wasserentziehenden Wirkung gegenüber dem Bakterienleibe nicht zu reden. — Weitere theoretische Betrachtungen über den Chemismus der Desinfektionswirkung des Sublimats und anderer Chemikalien sollen hier nicht Platz finden.

Unsere Versuche sind mit einem als Stamm 92-Essen bezeichneten Bacterium coli aus Harn und einem von Kartoffelschalen gezüchteten Stamm eines anaëroben Bazillus der Butyricus-Gruppe durchgeführt. Als Nährboden wurde bei sämtlichen Versuchen eine einheitlich hergestellte Fleischbrühe mit 0,5% Pepton und 1% Dextrose-Zusatz verwandt, auf der beide Stämme gutes Wachstum zeigten. Die Anaërobenkulturen wurden in Exsikkatoren, die mit Pyrogallussäure und Kalilauge sauerstoffrei gemacht waren, aufbewahrt, während die Stammkulturen in Exsikkatoren, die mit sauerstoffreiem Stickstoff gefüllt waren, aufbewahrt und fortgezüchtet wurden. Zu den Desinfektionsversuchen kamen Kulturröhrchen mit je 5 ccm 24 Std. alter Kulturen zur Anwendung, die mit 1 ccm der Desinfektionsstammlösungen versetzt wurden. Nach Ablauf bestimmter Zeiten entnahmen wir diesen Gemischen je eine Platinöse (1 mm Durchmesser) Material und säten in Röhrchen mit 10 ccm Kulturflüssigkeit aus. Die Züchtung erfolgte bei Zimmertemperatur. Sämtliche Versuche einer Reihe sind mit doppelter Wiederholung hintereinander angesetzt, so daß die Entwicklungsbedingungen insbesondere die Temperatur, für alle Röhrchen gleich waren.

Zur Anwendung gelangten in der 1. Versuchsreihe (Tab. 1) 5 Präparate (119—123), die höher siedende Phenole in verschiedener Herstellungsart enthielten, und als Vergleichsmittel, das niedrig siedende Phenole enthaltende Lysol in 1,5 proz. Stammlösung, entsprechend einem Phenolgehalt von 0,125% in dem Bakterien-Desinfektionsgemisch. Die Ergebnisse dieser Versuchsgruppe zeigen, daß die angewandten Konzentrationen bei den kurzen Einwirkungszeiten nicht hinreichten, eine Abtötung herbeizuführen, sondern daß, von

2 Ausnahmen abgesehen, nur eine Entwicklungshemmung erreicht wurde. Aus den Versuchen ergibt sich aber ein genereller Unterschied in der Wirkung des Lysols und der Präparate 119—123 auf Bact. coli und den Anaërobenstamm, während Bact. coli gegen Lysol eine größere Resistenz besitzt als der Anaërobenbazillus, ist das Verhältnis der Widerstandsfähigkeit bei den übrigen Präparaten gerade umgekehrt. Besonders deutlich zeigt sich dies bei den Präparaten 121 und 122. Eine 10 Min. lange Einwirkung dieser beiden Präparate reicht schon aus, Bact. coli abzutöten, während bei dem Anaëroben-Stamm nur eine 1tägige Entwicklungsverzögerung erreicht wird. Aber auch bei den Präparaten 120 und 123 tritt dieser Unterschied der Resistenz noch deutlich in die Erscheinung, da bei gleicher Phenolkonzentration von 0,06% in dem Desinfektionsgemisch bei Bact. coli bereits bei sehr viel kürzerer Einwirkungszeit eine Entwicklungsverzögerung auftritt, als bei unserem Anaëroben-Stamm.

Tabelle 1.

Lfd. Nr.	Mittel	Konzentration %	Einwirkungsdauer Min.	Bact. coli, Stamm 92-Essen Wachstum nach				Anaëroben-Stamm Wachstum nach			
				24 Std.	48 Std.	72 Std.	96 Std.	24 Std.	48 Std.	72 Std.	96 Std.
1	Lysol	0,125	3	+ + +	+ + +	+ + +	+ + +	+	+ + +	+ + +	+ + +
2	Lysol	0,125	5	+ +	+ + +	+ + +	+ + +	—	+ + +	+ + +	+ + +
3	Lysol	0,125	10	+	+ + +	+ + +	+ + +	—	+ + +	+ + +	+ + +
4	119	0,06	3	+	+ + +	+ + +	+ + +	+ + +	+ + +	+ + +	+ + +
5	119	0,06	5	—	+ + +	+ + +	+ + +	—	+ + +	+ + +	+ + +
6	119	0,06	10	—	+ +	+ + +	+ + +	—	+ + +	+ + +	+ + +
7	120	0,06	3	—	+ + +	+ + +	+ + +	+ +	+ + +	+ + +	+ + +
8	120	0,06	5	—	+ +	+ + +	+ + +	+	+ + +	+ + +	+ + +
9	120	0,06	10	—	+ +	+ + +	+ + +	—	+ + +	+ + +	+ + +
10	121	0,06	3	—	+ +	+ + +	+ + +	+ +	+ + +	+ + +	+ + +
11	121	0,06	5	—	—	+ +	+ +	—	+ + +	+ + +	+ + +
12	121	0,06	10	—	—	—	—	—	+ +	+ + +	+ + +
13	122	0,06	3	—	+	+ +	+ +	+ +	+ + +	+ + +	+ + +
14	122	0,06	5	—	+	+ +	+ +	—	+ +	+ +	+ + +
15	122	0,06	10	—	—	—	—	—	— +	+ +	+ + +
16	123	0,06	3	—	+	+ +	+ + +	+ +	+ + +	+ + +	+ + +
17	123	0,06	5	—	—	+	+ +	+	+ +	+ + +	+ + +
18	123	0,06	10	—	—	+	+	—	+	+ +	+ + +

Lysol: Vertreter der niedrigsiedende Phenole enthaltenden Desinfektionsmittel.
119—123: Präparate mit höhersiedenden Phenolen verschiedener Zubereitungsart.
Die Konzentrationsangaben beziehen sich auf den Gehalt an niedrig- bzw. hochsiedenden Phenolen.

Tabelle 2.

Lfd. Nr.	Mittel	Konzentration %	Einwirkungsdauer Std.	Bact. coli, Stamm 92-Essen Wachstum nach				Anaëroben-Stamm Wachstum nach			
				24 Std.	48 Std.	72 Std.	96 Std.	24 Std.	48 Std.	72 Std.	96 Std.
1	120	0,047	24	—	—	—	—	+ + +	+ + +	+ + +	+ + +
2	120	0,047	48	—	—	—	—	+ + +	+ + +	+ + +	+ + +
3	120	0,047	72	—	—	—	—	+ +	+ + +	+ + +	+ + +
4	120	0,047	96	—	—	—	—	—	+ +	+ + +	+ + +

Dieses auffällige Verhalten der beiden Stämme veranlaßte uns, eine 2. Versuchsreihe anzusetzen, bei der die Konzentration des wirksamen Agens

auf 0,047% herabgesetzt wurde unter gleichzeitiger wesentlicher Steigerung der Einwirkungszeit (Tab. 2). Hier prägte sich der Unterschied der beiden Bakterienstämme in der Resistenz gegen die höheren Phenole sehr viel deutlicher aus, wurde doch Bact. coli bereits durch 24std. Einwirkung getötet, während bei dem Anaëroben selbst nach 96std. Einwirkung nur eine Entwicklungsverzögerung von 24 Std. erreicht wurde.

Dieser große Unterschied in der Resistenz bestätigte die Vermutung, daß die bakterizide Wirkung in erster Linie der stark reduzierenden Eigenschaft der angewandten hochsiedenden Phenole zuzuschreiben ist. Wenn diese Ansicht richtig war, mußte es noch möglich sein, durch Anreicherung der Kulturen mit Sauerstoff vor dem Zusatz der Desinfektionsflüssigkeit eine Steigerung der Resistenz der Bact. coli zu erzielen. Diese Sauerstoffanreicherung der Kulturen erreichten wir durch Durchleiten sterilen Sauerstoffs während eines Zeitraumes von 15 Min durch 24 Std. alte Kulturen. Nach Unterbrechung des Sauerstoffstromes wurde die Desinfektionsflüssigkeit zugesetzt und nach bestimmten Zeiträumen je 1 Öse Material in frische Röhrchen mit 10 ccm steriler Nährlösung abgeimpft. Gleichzeitig wurden 24 Std. alte Kulturen ohne vorherige Sauerstoffdurchleitung der Wirkung des Desinfiziens ausgesetzt. Die in Tab. 3 niedergelegten Ergebnisse dieser Versuchsreihe zeigen, daß tatsächlich durch die Sauerstoffanreicherung eine Steigerung der Resistenz erzielt wurde.

Tabelle 3.

Verhalten von Bact. coli, Stamm 92-Essen in mit O_2 angereicherten Kulturen.

Lfd. Nr.	Mittel	Konzentration %	Einwirkungsdauer Min.	A. Nicht durchlüftet Wachstum nach				B. Durchlüftet mit O_2 (15′) Wachstum nach			
				14 Std.	24 Std.	48 Std.	72 Std.	14 Std.	24 Std.	48 Std.	72 Std.
1	120	0,06	1	—	+ + +	+ + +	+ + +	+ +	+ + +	+ + +	+ + +
2	120	0,06	2	—	+	+ + +	+ + +	+ +	+ + +	+ + +	+ + +
3	120	0,06	3	—	—	+ + +	+ + +	—	+ +	+ + +	+ + +
4	120	0,06	5	—	—	+ +	+ + +	—	+	+ +	+ + +
5	120	0,06	10	—	—	+	+ + +	—	—	— +	+ +
6	120	0,06	20	—	—	—	—	—	—	—	+ +

Aus den Versuchen geht deutlich hervor, daß die bakterizide Wirkung der von uns verwandten höher siedenden Phenole in erster Linie auf ihrer reduzierenden Wirkung beruht. Der Beweis hierfür wird einmal durch das verschiedene Verhalten des Coli- und des Anaëroben-Stammes gegen Lysol und die Präparate 119—123 und zweitens durch den in der 3. Versuchsreihe geführten Beweis einer Steigerung der Resistenz des Bact. coli in mit Sauerstoff angereicherten Kulturen erbracht. Nach den Ergebnissen der Versuchsreihe 2 (Tab. 2) könnte man annehmen, daß schon der vollständige Sauerstoffentzug aus dem Kulturmedium und die hierdurch bedingte Störung der Lebensbedingungen ausreicht, um die bakterizide Wirkung der Mittel zu erklären, da in dieser Versuchsreihe mit großen Einwirkungszeiten gearbeitet wurde. Dem widersprechen aber die Ergebnisse der Versuchsreihe 3. Die Einwirkungsdauer der reduzierend wirkenden Desinfektionsmittel ist bei dieser Versuchsreihe so kurz, daß ein Sauerstoffentzug aus dem Kulturmedium allein nicht ausreicht, um den Unterschied in der Wirkung zu erklären. Die Ergebnisse dieser Versuchsreihe lassen vielmehr nur die Annahme zu, daß nicht nur der Sauerstoffentzug aus dem Kultur-

medium die bakterizide Wirkung hervorruft, sondern daß ein direkter Sauerstoffentzug aus dem Bakterienkörper und dadurch hervorgerufene Schädigungen der Lebensvorgänge die bakterizide Wirkung bedingen.

Nachdruck verboten.

Über die Verbreitung des Azotobacter in den Böden Bayerns unter Berücksichtigung der Bodenreaktion, des Kalk- und Phosphorsäuregehaltes derselben.

[Aus dem Agrikulturchemischen Institut der Hochschule für Landwirtschaft und Brauerei Weihenstephan.]

Von **H. Niklas, H. Poschenrieder** und **A. Hock**[1]).

Zahlreiche Forscher der verschiedensten Länder haben festgestellt, daß der von Beijerinck entdeckte Azotobacter chroococcum ein außerordentlich weitverbreiteter Organismus ist. So fanden ihn Gerlach und Vogel regelmäßig in Gartenerde und in Wiesenböden, Beijerinck im Sande der Meeresdünen und Kartoffeläcker, im alten Blattdünger und im Kanalwasser zu Delft. Keutner wies ihn im Meereswasser, im Schlick, auf Süßwasserplankton, in ostafrikanischer und javanischer Erde nach, Bennecke auf großen Algen, ebenso Keding im Schleim verschiedener Meeresalgen, in Walderde, an verschiedenen Stellen der Nord- und Ostsee, im indischen Ozean und auf tropischem Festlande. Ferner kam er auf den verschiedensten Parzellen des Lauchstätter Versuchsfeldes vor, besonders regelmäßig und reichlich in Bracheparzellen, sowie in vielen sonstigen in der Nähe von Halle untersuchten Ackerböden, im Saalewasser, in Schmutzwässern, in verschiedenen Wiesen- und Waldböden (Eichenbestand) der sog. Heide bei Halle. Heinze fand Azotobacter in Weinbergböden und in Olivenplantagen, in den Wiesen des Rigi und in der jungfräulichen Schwarzerde aus den Nord- und Südtiroler Kalkalpen, im Wettersteingebirge nahe der Angerer- und Knorrhütte (2100 m) Walton in allen untersuchten indischen Böden, Perotti in italienischen Erden, Krainsky in verschiedenen russischen Böden aus dem Gouvernement Poltava, Tschernigow, Kiew und Cherson, Omelianski und Solunskoff gleichfalls in Böden aus den verschiedensten russischen Gebieten.

Trotzdem die Verbreitung des Azotobacter im Boden sehr groß und sein Vorkommen ungemein häufig ist, so daß Vageler die Azotobacterarten als echte Kosmopoliten bezeichnet und Heinze noch 1910 den Standpunkt vertritt, daß es „azotobacterfreie Böden überhaupt nicht gibt“, finden sich in der Literatur doch mehrmals Angaben, nach denen Azotobacter aus verschiedenen Böden nicht zu isolieren war. Z. B. wurde er im Sande der Kirgisensteppe und in den Mooren von Archangelsk nicht gefunden, Burri konnte ihn nur aus einem Drittel

[1]) Die biochemischen Untersuchungen auf Phosphorsäure wurden von Herrn Diplomlandwirt J. Roidl ausgeführt.

der von ihm untersuchten schweizerischen Böden und Hugo Fischer regelmäßig nur aus den gekalkten, dagegen nie aus den ungekalkten Parzellen des Versuchsfeldes Bonn-Poppelsdorf zur Entwicklung bringen. Ebenso geben Voorhees, Lipmann und Brown, gestützt auf eine Reihe von Azotobacteruntersuchungen, wie auch Th. Remy diese Bakterie keineswegs in allen Böden als vorhanden an, und Alfred Koch konnte sie in verhältnismäßig vielen Wald- und Feldböden nicht nachweisen. Beijerinck fand die Heidesandböden azotobacterfrei, und Weiß und Bornebusch, die diesen Organismus beim Prüfen dänischer Waldböden nur in 2 von 64 Fällen zu konstatieren vermochten, versuchen die Ursache seines Fehlens in der Unzulänglichkeit des Kalkgehaltes, in der zu niedrigen Bodentemperatur und in einem Übermaß von Humusstoffen zu erklären. Christensen führt auf Grund äußeist zahlreicher Untersuchungen das Nichtvorhandensein von Azotobacter hauptsächlich auf den Kalkmangel im Boden zurück. Nach ihm kommt dieses Bakterium „so gut wie nie in sauren, selten in neutralen, dagegen so gut wie immer in alkalischen Böden vor".

Da in unserem Institut Tag für Tag Bodenproben aus den verschiedensten Orten Bayerns zur Untersuchung auf Feststellung der Reaktion, des Kalk- und Phosphorsäurebedürfnisses derselben einlaufen, so war es zweckdienlich, im Zusammenhang mit diesen Fragen auch das natürliche Vorkommen und die Verbreitung des Azotobacters in den bayerischen Böden festzustellen. Zugleich sollte auch der Nachweis erbracht werden, inwieweit Beziehungen zwischen Reaktion (Kalkgehalt) und Azotobactervegetation im Boden bestehen, eine Frage, die nach den Literaturangaben noch strittig ist. So schreibt von Feilitzen (1910), da er bei Moorbodenuntersuchungen nur in einzelnen Fällen Azotobacter nachzuweisen vermochte, irgendeine direkte Beziehung zwischen Kalkgehalt und Azotobactervegetation nicht wahrgenommen zu haben und daß „keine sichere Relation zur Reaktion" festzustellen war.

Zur Züchtung von Azotobacter diente eine Nährlösung folgender Zusammensetzung:

1000	ccm	dest. Wasser,
20	g	Mannit,
0,2	„	K_2HPO_4,
0,2	„	K_2SO_4,
0,2	„	KCL,
0,5	„	$MgSO_4$,
4,0	„	$CaCO_3$ nach dem Sterilisieren zugesetzt.

Davon pipettierte man je 15 ccm in Erlenmeyer-Kölbchen, erhitzte ½ Std. im Autoklaven bei 1 Atm. Die zu untersuchenden Bodenproben wurden wegen Infektionsgefahr nicht abgewogen, sondern mit einem kleinen, bei jeder frischen Erdprobe in Alkohol und Flamme sterilisierten Metallöffel (1 g) entnommen. Die Gefäße blieben 7 Tage im Brutschrank bei einer Temperatur von 25° C stehen. Ablesung und Beurteilung der Kulturen erfolgte nach Intensität der Kahmhautbildung und es wurde nachstehende, im Institut gebräuchliche Benotung verwendet:

0 = keine Entwicklung	= Schaum oder klare Lösung,
+ = schwache Entwicklung	= feines Häutchen,
+ bis + + = schwach bis mäßig	= Häutchen geschlossen,
+ + = mäßig	= starkes, geschlossenes Häutchen,
+ + bis + + + = mäßig bis stark	= dicke Haut,

+ + +	= stark	= dichte stark gerunzelte Haut,
+ + + bis + + + +	= stark bis sehr stark	= dicke, starke, teilweise abgehobene Haut,
+ + + +	= sehr stark	= vollständig abgehobene Haut.

In den hier aufgeführten Tabellen geben wir aber der leichteren Übersicht halber nur eine negative (0), schwache (+), mäßige (++), starke (+++) und sehr starke (++++) Entwicklung an.

Tab. I. Über Azotobactervorkommen in ungeimpfter kalkhaltiger Mannitlösung.
(Prüfung auf natürliches Azotobactervorkommen im Boden.)

Anzahl der Böden	keine Entwicklung	%	posit. Entwicklung	%
562	221	39	341	61

Tab. I gibt uns einen allgemeinen Überblick über die Verbreitung von Azotobacter in verschiedenen bayerischen Kulturböden. Im ganzen wurden 562 Bodenproben auf natürliches Azotobactervorkommen in der kalkhaltigen Mannitlösung (Vollnährlösung) untersucht. Es ergaben hierbei 221 Proben = 39 % keine Azotobacterentwicklung, ein Beweis, daß Azotobacter, zumal in der kalkhaltigen Mannitlösung, alle Bedingungen für ein kräftiges Wachstum gegeben waren, in den betreffenden Böden nicht zugegen ist. Demnach ist die Verbreitung des Azotobacter nicht sehr allgemein; ziehen wir noch die Stärke der Azotobacterentwicklung in der Assimilationsnährlösung in Betracht, so ergeben die wenigsten Böden eine kräftige Azotobactervegetation, wie aus Tab. II ersichtlich.

Tab. II. Über die Stärke der Azotobacterentwicklung der Böden in ungeimpfter kalkhaltiger Mannitlösung.

Azotobacterentwicklung	Anzahl der Böden	%
keine	221	39
schwache	141	25
mäßige	107	19
starke	77	14
sehr starke	16	3

Tab. III. Über die Azotobacterentwicklung in geimpfter, kalkfreier Mannitlösung.
(Prüfung der Böden auf ihre Azotobacterfähigkeit.)

Anzahl der Böden	Negative Entwicklung	%	positive Entwicklung	%
505	183	37	322	63

Während in der kalkhaltigen Vollnährflüssigkeit alle Bedingungen für eine kräftige Azotobacterentwicklung verhanden sind und wir daher annehmen können, daß ein Fehlen des Azotobakterwachstums in diesen Kölbchen in der Regel auf das Nichtzugegensein dieses Mikroben in den untersuchten Böden zurückzuführen ist, so gibt uns nach Christensen das Fehlen einer Azotobacterentwicklung in der geimpften kalklosen Flüssigkeit an, daß es vor allem dem Boden an basischen Stoffen man-

gelt, um eine üppige Azotobactervegetation hervorzurufen. Folgende Tabelle legt einige Untersuchungen von Christensen klar:

Tab. IV. Verhältnis zwischen der Azotobacterentwicklung in geimpfter kalkfreier Mannitlösung und anderseits dem Vorkommen des Azotobacters.

Azotobacterentwicklung in geimpfter kalkfreier Mannitlösung	Anzahl der Böden	Mit Azotobacterentwicklung (ungeimpfte Kulturen)			
		Kalkfreie Mannitl.		Kalkhaltige Mannitl.	
		Anzahl	%	Anzahl	%
Keine	52	0	0	2	4
Sehr schwache.	7	0	0	1	14
Schwache	16	1	6	6	37
Ziemlich kräftige	6	1	17	3	50
Kräftige	61	50	86	57	93

Aus der Tabelle geht mit großer Deutlichkeit hervor, daß diejenigen Böden, die in der kalkfreien geimpften Mannitlösung nur eine verhältnismäßig schwache Azotobacterentwicklung veranlassen konnten und die sich dadurch als verhältnismäßig basenarme Böden bekunden, in der kalkhaltigen Mannitlösung dagegen sehr häufig das Auftreten einer Azotobactervegetation veranlassen, und zwar um so häufiger, je basischer sie bei der biologischen Basizitätsbestimmung ausgefallen sind, ein Resultat, das vermeintlich so gedeutet werden muß, daß Azotobacter ziemlich häufig in Böden von diesem Charakter vorkommt, sich aber bei dem geringen Gehalt an basischen Substanzen nicht zu entwickeln vermag. Diese Befunde Christensens können wir durch Tab. V bestätigen:

Tabelle V.

Anzahl der Böden	Neg. Entw. in geimpft. kalkfreier Mannitl.	Azotobacterentw. in ungeimpft. kalkhaltiger Mannitlösung			
		keine	schwache	mäßige	starke
131	131	106	13	8	4
65	Schwache Entwicklung 65	26	20	13	6

Daraus geht hervor, daß von 131 Böden, die sämtlich in geimpfter kalkfreier Mannitlösung keine, und von 65 Böden, die nur eine schwache Azotobacterentwicklung zu ergeben vermochten, 106 bzw. 26 kein, 13 bzw. 20 ein schwaches, 8 bzw. 13 ein mäßiges und 4 bzw. 6 ein starkes Azotobacterwachstum in der ungeimpften kalkhaltigen Flüssigkeit ergaben. Obwohl diese Böden, wie wir gesehen haben, zum Teil Azotobacter enthalten, so dürften sie doch nicht azotobacterfähig sein, da sie sich in denselben weder betätigen noch Stickstoff assimilieren können. Dies geschieht erst bei Eintritt günstiger Bedingungen.

Besteht nun eine Beziehung zwischen Bodenreaktion und natürlichem Azotobactervorkommen? Diese Frage des Einflusses der verschiedenen Wasserstoffionenkonzentrationen auf Azotobacter ist inzwischen auch von verschiedenen Seiten geprüft worden. So haben Fred und Davenport die Wachstumsgrenzen für Azotobacter zwischen $p_H = 6{,}6$ und $p_H = 8{,}4$—$8{,}8$ liegend aufgefunden. Gainey (1918) konnte in Erden, die

saurer waren als $p_H = 5{,}9$, fast nie Azotobacter finden, dagegen in solchen von $p_H = 6$ aufwärts fast immer ihre Anwesenheit feststellen. Beim Einimpfen dieses Bakteriums in Erde von einer p_H unter 6,0 verschwand es sehr schnell. Waksman (1918) fand Azotobacter in einem gekalkten mit $p_H = 6{,}2$—6,4, nicht aber in einem angrenzenden ungekalkten Boden mit $p_H = 5{,}4$—5,6. Nach K. A. Bondorf geht Azotobacter binnen 24 Std. ein, wenn die aktuelle Azidität saurer als 6,7 p_H wird. Gainey und Batchelor (1922) geben als Grenze für die Entwicklung verschiedener Azotobacterkulturen im Boden und in Dextroselösungen eine $p_H = 5{,}9$—6,0, was E. Hiltner, sowie Stapp und Ruschmann bestätigen. Diese Befunde beziehen sich wahrscheinlich auf den wässerigen p_H-Auszug, da die Kaliumchloridausschüttelung der Böden in den allermeisten Fällen bedeutend tiefer liegt. Wenn nach Christensen, der nur den wässerigen Bodenextrakt auf die ph prüfte, Azotobacter nie in sauren Böden vorkommt, so weicht das von unseren Befunden insofern ab, als wir bei Verwendung des Kaliumchloridauszuges bedeutend tiefere Reaktionsstufen erhalten und infolgedessen Azotobacter noch häufig in schwachen und sogar in mäßig sauren Böden nachweisen konnten. Bei solchen Untersuchungen bestimmen wir nämlich meistens nicht die Reaktion in der wässerigen, sondern in der Kaliumchlorid-Ausschüttelung. Zur leichteren Übersicht können wir auf Grund eingehender Bodenuntersuchungen und praktischer Erfahrung folgende Reaktionsstufen[1]) im Kaliumchloridauszug festlegen:

unter			4,5	=	stark sauer
von	4,51	bis	5,0	=	mäßig sauer
„	5,00	„	5,50	=	schwach sauer
„	5,51	„	6,00	=	sehr schwach sauer
„	6,01	„	6,50	=	sehr schwach sauer bis neutral
„	6,51	„	7,00	=	neutral bis schwach alkalisch
über	7,0			=	alkalisch bis stark alkalisch

Tab. VI. Vergleich zwischen den p_H-Zahlen in wässerigem und Kaliumchlorid-Bodenauszug sowie dem Azotobactervorkommen.

Boden-Nr.	Bodenart	Herkunft	$CaCO_3$-Gehalt Brausen mit HCl	Reaktion im KCl-Auszug p_H	Gesamtsäure	Reaktion im H_2O-Auszug	Azotobaktervorkommen
2409	HSSL	Regensburg	0	2,87	95,4 n/10	4,25	0
2817	SL	Immenstadt	0	3,6	253,8 „	5,65	0
2398	SSL	Regensburg	0	4,0	—	4,3	0
2801	HSL	Kempten	0	4,0	—	4,2	0
2414	HSSL	Regensburg	0	4,0	—	4,15	0
2913	SL	Dinkelsbühl	0	4,0	—	5,0	0
13	HSSL	Weihenstephan	0	4,05	22,2 n/10	5,3	0
2397	HSSL	Regensburg	s. s.	4,15	—	4,15	0
159	SL	Kaisheim	0	4,15	—	5,64	0
160	SL	Kaisheim	0	4,15	—	5,41	0
164	SSL	Kaisheim	0	4,2	5,4	4,9	0
2912	SLS	Dinkelsbühl	0	4,2	—	5,0	0
2926	HL	Kempten	0	4,25	13,8 n/10	5,6	0

NB: s = schwach, m = mäßig, st = stark, s. s. = sehr schwach, s. st. = sehr stark.

[1]) Diese Einteilung entspricht nicht den chemischen, sondern den pflanzenphysiologischen Reaktionsgebieten.

Boden-Nr.	Boden-art	Herkunft	$CaCO_3$-Gehalt Brausen mit HCl	Reaktion im KCl-Auszug p_H	Gesamt-säure	Reaktion im H_2O-Auszug	Azoto-bakter-vor-kommen
2807	HLS	Kempten	0	4,25	—	5,5	0
2991	HSL	Kempten	0	4,3	—	5,0	0
2658	HLS	Kaufbeuren	0	4,3	—	5,85	0
381	SL	Hof	0	4,45	1,2 n/10	6,1	+
2639	HL	Kempten	0	4,45	4,2 n/10	5,7	0
7	LS	Weihenstephan	0	4,45	3,0 n/50	6,55	0
2710	HSL	Kaufbeuren	s. s.	4,5	—	5,7	0
P_3	LS	Weihenstephan	0	4,5	8,4	6,35	0
2920	HL	Kempten	0	4,55	—	6,50	+
2919	HL	Kempten	s. s.	4,55	—	6,14	+ +
• 2640	HLS	Kempten	s. s.	4,6	—	5,7	0
17	SSL	Weihenstephan	0	4,6	—	6,4	+
2790	HLS	Kempten	0	4,65	—	6,35	+ +
2930	SSL	Kempten	0	4,65	—	5,95	0
2558	HLS	Weilheim	s. s.	4,65	—	5,97	0
2643	HLS	Kempten	0	4,7	—	5,87	+
2822	SHSL	Günzach	0	4,7	—	6,17	+
2830	HSL	Günzach	0	4,9	—	6,1	0
2599	LS	Hauzenstein	s. s.	4,95	—	5,55	0
2935	SSL	Kempten	0	5,0	—	6,07	0
2544	HSL	Vilshofen	0	5,0	—	6,47	+ +
306	SL	Weißenhorn	0	5,0	5,65 n/10	6,65	0
2596	LS	Hauzenstein	s. s.	5,0	5,75 „	5,75	0
5728	SSL	Gunzenhausen	0	5,06	1,2 n/50	6,93	0
5730	SSTL	Gunzenhausen	0	5,22	1,8 „	6,31	0
5726	SSL	Gunzenhausen	0	5,54	0,6 „	6,97	0
5729	SSL	Gunzenhausen	0	5,91	—	7,21	0
15	SSL	Weihenstephan	0	6,05	1,2 n/50	7,05	+ +
P_8	HL	Weihenstephan	s. s.	6,05	37,5 „	6,81	0
5770	SL	Gunzenhausen	0	6,07	—	7,07	0
5774	SSL	Gunzenhausen	0	6,13	—	7,05	+
P_2	LS	Weihenstephan	0	6,15	—	7,2	+ + +
5771	L	Gunzenhausen	s. s.	6,20	—	7,23	0
5772	SSL	Gunzenhausen	s. s.	6,23	—	7,57	0
P_1	LS	Weihenstephan	s.	6,35	—	7,4	+ + +
5775	STL	Gunzenhausen	s.	6,55	—	7,57	+
P_4	SL	Weihenstephan	s. s.	6,55	—	6,9	+ +
5773	SL	Gunzenhausen	s.	6,75	—	7,57	+ + +
5769	L	Gunzenhausen	s.	6,84	—	7,30	0
P_{11}	HLS	Weihenstephan	0	6,9	—	7,64	+ +
P_9	HLS	Weihenstephan	s. s.	6,95	—	7,3	+ + + +
5768	SSL	Gunzenhausen	m.	7,00	—	7,54	0
P_{10}	HLS	Weihenstephan	s. s.	7,05	—	7,2	+ + +
5776	SL	Gunzenhausen	m.	7,10	—	7,57	0
5767	HSSL	Gunzenhausen	st.	7,10	—	7,60	0
5766	SH	Gunzenhausen	st.	7,23	—	7,46	+ +

In Tab. VI sind die Reaktionszahlen einer Reihe genau untersuchter Böden sowohl im wässerigen wie im Kaliumchloridauszug enthalten. Wie daraus hervorgeht, sind die Unterschiede der aktuellen Reaktionsazidität (Wasserstoffionenkonzentration) beider Lösungsmittel bei den einzelnen Böden verschieden, und es kann demnach aus der p_H einer Ausschüttelung nicht ohne weiteres auf die p_H der anderen geschlossen werden. Die Unterschiede zwischen der p_H im wässerigen zu derjenigen im KCl-Bodenauszug bewegen sich bei den in der Liste angeführten Böden wie folgt:

Bei der Bodengruppe mit einer p_H unter 4,5 KCl (stark sauer) von 0—2,05 p_H Grade.
Bei der Bodengruppe mit einer p_H von 4,5—6,5 von (sauer-neutral) 1,0—1,8 p_H Gr.
Bei der Bodengruppe mit einer p_H über 6,5 von (neutral-alkalisch) 0,23—0,82 p_H Gr.

Was die Beziehung zwischen Azotobacterwachstum zur p_H im wässerigen Auszug anlangt, so konnten wir bei Reaktionszahlen unter 5,6 keine, bei Reaktionszahlen von 6,0 keine besonders gute, bei den Böden mit p_H über 6,5 jedoch in den meisten Fällen eine kräftige Azotobacterentwicklung feststellen. Vergleichen wir die p_H-Zahlen der KCl Ausschüttelung zum Azotobactergedeihen, so erkennt man, daß bei Böden mit p_H-Zahlen unter 4,5 das Azotobacterwachstum aufhört und bei p_H-Zahlen über 6,0 sich kräftig zu entwickeln beginnt. In Böden von saurer Reaktion stirbt Azotobacter rasch ab, weshalb wohl auch Azotobacter in Waldböden so selten zu finden ist. Im ganzen wurden von diesen 39 untersucht; 17 davon stammen von Kaisheim. Es waren Böden zum Teil aus Nadel-, zum Teil aus Laub- und zum Teil aus Mischbestand, ferner einige, auf denen die Heidelbeere gut gedeiht. Alle, mit Ausnahme von zweien, die im KCl-Auszug eine Reaktion von 4,7 bzw. 6,5 ergaben, zeigten eine p_H von unter 4,5 (sehr sauer). Nicht ein einziger dieser Böden zeigte Azotobacterentwicklung, weder in der ungeimpften kalkhaltigen noch in der geimpften kalkfreien Mannitlösung. Azotobacter war also in den betreffenden Böden infolge der zu sauren Reaktion weder vorhanden, noch sind die betreffenden Böden azotobacterfähig, d. h. es fehlt ihnen an basischen Substanzen, die für ein Azotobactergedeihen Voraussetzung sind. Das gleiche gilt für die sehr sauren (p_H unter 4,5) Waldböden aus der Gegend von Regensburg. Doch vermag Azotobacter auch in Waldböden vorzukommen bei neutraler oder alkoholischer Reaktion derselben, wie aus Tab. VII hervorgeht:

Tabelle VII.

Boden-Nr.	Boden-art	HCl braust	Lackmus-probe	Salicyl-probe	KCl p_H	Azotobacter-entwicklung
P_1	HLS	stark	0	gelb	7,27	+ +
P_3	HSSL	stark	0	tiefgelb	6,92	+ +
P_4	LS	stark	0	hellgelb	7,01	+ + +
P_{10}	HSL	0	rötlich	orangebraun	6,42	+ +
P_{24}	LS	0	0	gelb	6,88	+ +

Diese Böden stammen aus der Gegend westlich von Regensburg (Juraformation). Bestand: Mischwald.

Betreffs der Beziehungen zwischen Azotobacterwachstum und chemischer Reaktion stellten wir auf Grund einwandfreier Versuche fest, daß die Wachstumsgrenze bei einer p_H von 5,6—5,9 liegen dürfte. Über diese Versuche, die noch im Gange sind und nach den verschiedenen chemischen und bakteriologischen Richtungen ausgedehnt werden, wird von uns an anderer Stelle gesondert berichtet.

Aus Tab. VIII ergibt sich der Zusammenhang zwischen dem natürlichen Azotobactervorkommen und dem Kalkgehalt von 315 Acker- und 210 Wiesenböden, durch den Grad des Aufbrausens beim Übergießen mit Salzsäure ausgedrückt. Man trifft Azotobacter in denjenigen Böden, die bei Säurezusatz aufbrausen, besonders häufig und bei allen den Böden, die stark und sehr stark brausen, fast in allen Fällen an. Man kann

Tab. VIII. Verhältnis zwischen kohlensaurem Kalkgehalt der Böden — Brausen mit Salzsäure — und natürlichem Azotobactervorkommen; geprüft in ungeimpfter kalkhaltiger Mannitlösung.

Brausen mit HCl	Anzahl der	Azotobacterentw. in %		Stärke der Azotobacterentwicklung in %			
		negativ	positiv	keine	schwache	mäßige	starke
			a) Ackerböden.				
keine	139	32	68	32	41	17	10
s. schwach	64	28	72	28	22	28	22
schwach	39	15	85	15	23	31	31
mäßig	26	8	92	8	27	50	15
stark	33	3	97	3	21	34	42
s. stark	14	0	100	0	50	21	29
			b) Wiesenböden.				
keine	80	71	29	71	19	8	2
s. schwach	62	53	47	53	18	16	13
schwach	32	31	69	31	22	28	19
mäßig	13	23	77	23	23	23	31
stark	10	0	100	0	40	30	30
s. stark	4	0	100	0	0	25	75

sagen, daß mit steigendem Kalkgehalt nicht nur das Azotobactervorhandensein, sondern auch die Intensität des Azotobacterwachstums zunimmt. Unsere Befunde weichen von denen Christensens insofern ab, als dieser Forscher bei den nichtbrausenden Böden in der kalkhaltigen Mannitlösung nur in 22%, in der kalkfreien nur 8% der Fälle, wir dagegen in 68% bzw. in 77% der Fälle Azotobacterentwicklung wahrnehmen können. Zu annähernd gleichen Resultaten kommt man ebenfalls bei der Prüfung dieser Böden in geimpfter kalkfreier Mannitlösung, wie aus folgender Tabelle ersichtlich ist.

Tab. IX. Zusammenhang zwischen Azotobacterwachstum in geimpfter kalkfreier Mannitlösung und kohlensaurem Kalkgehalt des Bodens.

Brausen mit HCl	Anzahl der Böden	Azotobacterentw. in %		Stärke der Azotobacterentwicklung in %			
		negativ	positiv	keine	schwache	mäßige	starke
			a) Ackerböden.				
kein	103	23	77	23	14	23	40
s. schwach	55	13	87	13	14	23	50
schwach	30	3	97	3	10	24	63
mäßig	10	20	80	20	0	0	80
stark	11	0	100	0	9	0	91
s. stark	1	0	100	0	0	0	100
			b) Wiesenböden.				
kein	77	53	47	53	33	5	9
s. schwach	62	40	60	40	23	8	29
schwach	31	20	80	20	16	16	48
mäßig	12	0	100	0	33	0	67
stark	9	11	89	11	11	11	67
s. stark	4	0	100	0	0	25	75

Die Tabelle ergibt, daß auch hier wieder mit zunehmendem Kalkgehalt der Böden das Azotobactergedeihen in der geimpften kalkfreien

Mannitlösung sowohl an Häufigkeit, wie auch an Stärke der Entwicklung zunimmt. Kalkreiche Böden sind infolgedessen auch azotobacterfähiger als kalkarme, d. h. Azotobacter kann sich in denselben bei Gegenwart der anderen Wachstumsfaktoren betätigen und Stickstoff assimilieren. An dieser Stelle sei noch darauf hingewiesen, daß von 315 auf natürliches Azotobactervorkommen geprüften Ackerböden in 23% Azotobacter nicht festgestellt werden konnte. Im Gegensatz dazu zeigten von den 200 geprüften Wiesenböden 53% keine, 34% eine schwache bis mäßige und nur 13% eine starke bis sehr starke Azotobacterentwicklung an. Vergleichen wir damit aber das Verhältnis des Azotobactervorkommens und der Stärke der Azotobacterentwicklung oben geschilderter Ackerböden, so erkennt man, daß das Azotobactervorkommen in Wiesenböden im allgemeinen als ein ziemlich ungünstiges bezeichnet werden muß. Die Gründe dafür dürften entweder in der Reaktion oder in ungünstigen physikalischen Eigenschaften der Wiesenböden (Nässe, Mangel an Durchlüftung usw.) liegen.

Tab. X zeigt den Zusammenhang zwischen der Wasserstoffionenkonzentration von Acker- bzw. Wiesenböden und dem natürlichen Azotobactervorkommen. Bei abnehmender Azidität, was sich in der Tabelle im langsamen Ansteigen der p_H ergibt, nimmt mit der Häufigkeit des Azotobactervorkommens, wie zu erwarten war, auch die Intensität der Entwicklung zu.

Tab. X. Verhältnis zwischen Bodenreaktion und Azotobactervorkommen in ungeimpfter kalkhaltiger Mannitlösung.

Wasserstoffionenkonzentr. im KCl-Auszug	Anzahl der Böden	Azotobacterentw. in %		Stärke der Azotobacterentwicklung in %			
		negativ	positiv	keine	schwache	mäßige	starke
a) Ackerböden.							
unter 4,5	20	100	0	100	0	0	0
4,5 —5,0	25	40	60	40	48	12	0
5,01—5,5	32	37	63	37	37	60	0
5,51—6,0	56	30	70	30	43	12	15
6,01—6,5	62	18	82	18	36	27	19
6,5 —7,0	36	8	92	8	20	25	47
über 7,0	91	10	90	10	25	36	29
b) Wiesenböden.							
unter 4,5	28	100	0	100	0	0	0
4,51—5,0	20	50	50	50	25	10	15
von 5,01—5,5	24	88	12	88	8	4	0
5,51—6,0	28	79	21	79	14	7	0
6,01—6,5	29	35	65	35	31	21	13
6,51—7,0	26	27	73	27	38	23	12
über 7,0	45	18	82	18	13	31	38

Aus Tab. X ergibt sich beim Vergleiche dieser Böden mit der Reaktion in der KCl-Ausschüttung, daß unter p_H von 4,5 das natürliche Azotobactervorkommen aufhört und von p_H 4,5 aufwärts, also mit fallender Azidität, das Azotobacterwachstum zu steigen beginnt. Das gleiche Bild zeigt sich auch bei der Prüfung mit der geimpften kalkfreien Nährlösung, wie aus Tab. XI ersichtlich wird.

Da in der Mannitlösung häufig mannitvergärende Mikroben die Oberhand gewinnen und Azotobacter verdrängen, so dürfte auch Tab. XII und XIII von einigem Interesse sein.

Tab. XI. Verhältnis zwischen Bodenreaktion und Azotobactervorkommen in geimpfter kalkfreier Mannitlösung.

Wasserstoffionenkonzentr. im KCl-Auszug p_H	Anzahl der Böden	Azotobacterentw. in %		Stärke der Azotobacterentwicklung in %			
		negative	positive	keine	schwache	mäßige	starke
			a) Ackerböden.				
unter 4,5	6	100	0	100	0	0	0
4,51—5,5	9	44	56	44	34	22	0
5,01—5,5	17	41	59	41	18	18	23
5,51—6,0	52	13	87	13	10	31	46
6,01—6,5	52	15	85	15	13	19	53
6,51—7,0	35	3	97	3	8	23	66
über 7,0	46	2	98	2	4	11	83
			b) Wiesenböden.				
unter 4,5	25	80	20	80	16	0	4
4,51—5,0	20	50	50	50	50	0	0
5,01—5,5	24	54	46	54	42	4	0
5,51—6,0	28	64	36	64	25	7	4
6,01—6,5	28	32	68	32	21	18	29
6,51—7,0	24	0	100	0	29	17	54
über 7,0	44	5	95	5	16	11	68

Tab. XII. Verhältnis zwischen Brausen des Bodens mit HCl (kohlensaurem Kalk) und dem Vorkommen von Mannitvergärern in ungeimpfter kalkhaltiger Mannitlösung.

Brausen mit HCl	Anzahl der Böden	Azotobacterentwicklung in %		Stärke der Mannitvergärung in %	
		negative	positive	schwach bis mäßig	stark bis sehr stark
kein	189	63	37	40	23
sehr schwach . .	108	50	50	34	16
schwach . . .	74	28	72	24	4
mäßig	34	24	76	22	2
stark b. s. stark	54	23	77	19	4

Tab. XIII. Verhältnis zwischen Reaktion des Bodens und Vorkommen von Mannitvergärung in ungeimpfter kalkhaltiger Mannitlösung.

Wasserstoffionenkonzentrat. im KCl-Auszug p_H	Anzahl der Böden	Azotobacterentwicklung in %		Stärke der Mannitvergärung in %	
		negativ	positiv	schwach bis mäßig	stark bis sehr stark
unter 4,5	49	67	33	45	22
5,51—5,0	46	61	39	32	29
5,01—5,5	62	71	29	42	29
5,51—6,0	88	54	46	43	11
6,01—6,5	86	46	54	40	6
6,51—7,0	77	23	75	15	10
über 7,0	130	17	83	16	1

Aus den Beziehungen zwischen der Stärke der aufgetretenen Mannitvergärung zum Kalkgehalt und der Reaktion der Böden ergibt sich, daß die Mannitvergärung bei geringerem Kalkgehalt und tieferer p_H am stärksten in Erscheinung tritt und mit abnehmender Azidität und zunehmendem

Kalkgehalt sinkt, entgegengesetzt den Beziehungen von Azotobacterwachstum zu diesen Bodenfaktoren. Es scheinen bei schlechtem Azotobacterwachstum die Mannitvergärer günstigere Lebensbedingungen zu finden als bei gutem.

Aus dem Vorhergehenden ist ersichtlich, daß das natürliche Vorkommen von Azotobacter im Boden tatsächlich von dessen Reaktion bzw. von dessen Kalkgehalt weitgehendst abhängig ist. Die folgende Tabelle bringt den großen Einfluß der Phosphorsäure zum Ausdruck:

Tab. XIV. Über die Abhängigkeit des natürlichen Azotobactervorkommens von dem Phosphorsäuregehalt der Böden.

Boden Nr.	Bodenart	Herkunft	Brausen mit HCl	KCl pH	Gesamtsäure	Azotobacter auf CaO	Azotobacter auf P_2O_5	Azotobacter vorkomm.
2491	HL	Rothenburg o. T.	st.—m.	7,1	—	+ + + +	+ + + +	+ + + +
2492	HL	Rothenburg o. T.	st.—m.	7,15	—	+ + + +	+ + + +	+ + + +
2604	SSL	Hautzenstein . .	s. s.	6,90	—	+ + + +	+ + + +	+ + + +
2663	HL	Kaufbeuren . . .	s.	7,20	—	+ + +	+ + +	+ + + +
2513	HSL	Rottenburg . . .	s.	6,6	—	+ + +	+ +	+ + + +
2518	SHL	Rottenburg . . .	0	6,3	2,4 n/50	+ + +	+ + +	+ + +
2766	SHL	Weihenstephan .	0	6,89	—	+ + +	+ +	+ + +
2848	SHL	Kaltenberg . . .	0	5,2	2,4 n/50	+ +	+ +	+ + +
2670	HL	Kaufbeuren . . .	s. s.	7,15	—	+ + +	+ +	+ + +
2698	HSL	Kaufbeuren . . .	s.—m.	7,25	—	+ + +	+ +	+ + +
2661	HSL	Kaufbeuren . . .	s.	7,14	—	+ + +	+ + +	+ + +
2507	HL	Rottenburg . . .	m.—st.	7,15	—	+ + +	+ +	+ + +
2516	HL	Rothenburg . . .	s.	6,6	—	+ + +	+ +	+ +
2666	anmoor.	Kaufbeuren . . .	s.	7,0	—	+ + +	+ +	+ +
2671	HSL	Kaufbeuren . . .	s.	7,65	—	+ + + +	+ +	+ +
2764	HSL	Weihenstephan .	0	6,4	—	+ + +	+ +	+ +
2702	HSL	Kaufbeuren . . .	s. s.	7,25	—	+ + +	+ +	+ +
2669	HS anm.	Kaufbeuren . . .	0	6,6	—	+ + + +	+	+
2642	HSL	Kempten	m.	7,4	—	+ + + +	+	+
2688	HLS	Kaufbeuren . . .	s.	7,3	—	+ + +	+	+
2365	HSSL	Zweibrücken . .	st.	7,2	—	+ + +	+	+
2672	HSSL	Kaufbeuren . . .	s. s.	7,35	—	+ + + +	+	+
2673	HSL	Kaufbeuren . . .	s. s.	7,35	—	+ + + +	+	+
2640	HSL	Kempten	s. s.	4,6	1,8 n/50	+ + + +	0	0
2718	HSL	Kaufbeuren . . .	m.	7,4	—	+ + + +	0	0
2641	HL	Kempten	s. s.	5,1	3,6 n/50	+ + +	0	0
2721	HL	Kaufbeuren . . .	s. s.	5,3	4,2 n/50	+ + +	0	0
2642	HLS	Kempten	m.	7,4	—	+ +	0	0
2523	HSL	Kaufbeuren . . .	s. s.	6,65	—	+ +	0	0
2687	HLS	Kaufbeuren . . .	s.	7,3	—	+ +	0	0
2628	HLS	Hautzenstein . .	s. s.	7,1	—	+	0	0
2691	HL	Kaufbeuren . . .	s. s.	7,35	—	+	0	0
2694	H anm.	Kaufbeuren . . .	s. s.	5,6	8,4 n/50	+	0	0
2735	HLS	Kaufbeuren . . .	0	5,4	3,6 n/50	+	0	0
2644	H anm.	Kaufbeuren . . .	s. s.	6,0	3,0 n/50	+	0	0
2667	anmoor.	Kaufbeuren . . .	s. s.	6,2	6,0 n/50	0	+ +	0
2709	HSSL	Kaufbeuren . . .	0	4,4	76,8 n/50	0	+ +	0
2371	HLS	Zweibrücken . .	0	5,15	6,6 n/50	0	+ +	0
2594	HL	Mindelheim . . .	s. s.	6,4	0	0	+ + +	0

Die Bodenart-Bezeichnung wurde nach der bei der Bodenkartierung üblichen Art vorgenommen, wobei der letzte Buchstabe die Hauptbodenart zum Ausdruck bringt. S = Sand, L = Lehm, H = Humus, die anderen Buchstaben die Nebenbestandteile des Bodens kennzeichnen. Wo Fein- und Grobsand nebeneinander vorkommt, ist dies durch SS wiedergegeben.

Tab. XIV. (Fortsetzung.)

Boden Nr.	Boden-art	Herkunft	Brausen mit HCl	KCl p_H	Gesamt-säure	Azoto-bacter auf CaO	Azoto-bacter auf P_2O_5	Azoto-bacter vor-kommen
2708	HLS	Kaufbeuren . . .	0	5,2	—	0	+ +	0
2736	HSL	Kempten	s. s.	5,20	—	+	+ +	0
2632	HLS	Kempten	0	4,7	4,8 n/50	0	+	0
2629	LS	Hautzenstein . .	0	5,95	—	0	0	0
2630	SL	Hautzenstein . .	s. s.	6,25	—	0	0	0
2531	HLS	Kempten	s. s.	6,6	2,4 n/50	0	0	0
2658	HSL	Kaufbeuren . . .	0	4,3	13,2 n/50	0	0	0
2659	HL	Kaufbeuren . . .	0	5,1	4,8 n/50	0	0	0
2660	HLS	Kaufbeuren . . .	0	4,3	23,4 n/10	0	0	0
2697	HLS	Kaufbeuren . . .	0	4,4	28,8 n/10	0	0	0
2701	HLS	Kaufbeuren . . .	0	5,0	28,8 n/50	0	0	0
2711	HL anm.	Kaufbeuren . . .	s. s.	5,15	4,8 n/50	0	0	0
2712	HLS	Kaufbeuren . . .	0	4,65	39,6 n/50	0	0	0
2633	HSL	Kempten	s. s.	4,5	19,8 n/50	0	0	0
2634	HLS	Kempten	s. s.	6,24	2,4 n/50	0	0	0
2635	HS	Kempten	0	4,25	30,0 n/10	0	0	0
2636	HS	Kempten	s. s.	4,25	22,8 n/10	0	0	0
2637	HLS	Kempten	s. s.	4,30	19,8 n/10	0	0	0
2638	HLS	Kempten	s. s.	3,8	19,0 n/10	0	0	0
2641	HSL	Kempten	s. s.	5,1	3,6 n/50	0	0	0

Hier zeigt sich deutlich, daß mancher Boden trotz günstiger Reaktion und hohem Kalkgehalt infolge seiner Phosphorsäurebedürftigkeit nicht azotobacter entwicklungsfähig ist, d. h. Azotobacter kann in den betr. Böden wohl vorhanden, aber nicht befähigt sein, Stickstoff zu assimilieren.

Denn, geht er auch, wie Christensen und andere Forscher erwiesen haben, in sauren Medien rasch zugrunde, so kann er sich in einem sehr nährstoffarmen Boden, falls derselbe keine saure Reaktion hat, unbeschränkt lange Zeit in einem Dauerzustande erhalten bzw. beim Eintritt besserer Bedingungen sich wieder vermehren und betätigen. Er bleibt also noch lebensfähig, ist aber nicht imstande, den Kampf mit der übrigen Mikroflora zu bestehen, so daß er selbst in unserer Elektivnährlösung nicht zur Entwicklung gelangt und infolgedessen auch nicht nachgewiesen zu werden vermag. Daß aber Azotobacter auch in Böden fehlen kann, die sowohl kalk- als auch phosphorsäurereich sind, zeigt folgende Zusammenstellung:

Tabelle XV.

Boden Nr.	KCl p_H	Azotobacterprüfung auf Kalk	Azotobacterprüfung auf Phosphors.	Azotobacter-vorkommen
88	6,0	+ + +	+ + +	0
55	4,7	+ +	+ + +	0
12	5,9	+ + +	+ +	0
28	7,2	+ + +	+ +	0
54	6,3	+ + +	+ +	0
91	5,05	+ +	+ +	0
69	5,45	+ +	+ +	0

Hier dürfte das Fehlen von Azotobacter wohl auf andere Ursachen zurückzuführen sein. Eingehende Untersuchungen darüber, in-

wieweit ein Mangel an aufnehmbaren Humusstoffen vorliegt bzw. noch unbekannte Faktoren dabei einwirken, sind im Gange und versprechen eine Klärung dieser Frage zu bringen.

Literaturverzeichnis.

Christensen, R., Studien über den Einfluß der Bodenbeschaffenheit auf das Bakterienleben und den Stickstoffumsatz im Boden. (Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 43. 1915. S. 3.) — Löhnis, Handbuch der landw. Bakteriologie. — Stapp u. Ruschmann, Zur Biologie von Azotobacter. (Arbeit. a. d. biolog. Reichsanst. f. Land- u. Forstwirtsch. Bd. 13. H. 3.) — Remy, Th., Untersuchungen über die N-Assimilationsvorgänge in ihren Beziehungen zum Bodenklima. (Centralbl. f. Bakt. Bd. 22. S. 561.) — Christensen, Über das Vorkommen und die Verbreitung des Azotobacter chroococcum in verschiedenen Böden. (Centralbl. f. Bakt. Bd. 17. S. 109.) — Krainsky, A., Azotobacter chroococcum und seine Wirkung im Boden. (Ibid. Abt. II. Bd. 20. S. 725.) — Gerlach u. Vogel, N-sammelnde Bakterien. (Ibid. Abt. II. Bd. 8. 1902. S. 669.) — Freudenreich, F. v., Über die N-bindenden Bakterien. (Ibid. Abt. II. Bd. 10. 1903. S. 514.) — Heinze, Über die Bildung und Wiederverarbeitung von Glykogen durch niedere pflanzliche Organismen. (Ibid. Abt. II. S. 43.) — Keutner, Über das Vorkommen und die Verbreitung N-bindender Bakterien im Meere. (Ref. Ibid. Abt. II. Bd. 13. S. 554.) — Beijerinck, Über olignotrophile Mikroben. (Ibid. Abt. II. Bd. 7. 1901. S. 561.) — Hiltner, E., Zur Frage der Boden-Reaktion und Kalkdüngebedürftigkeit landwirtschaftlicher Böden. (Prakt. Blätt. d. bay. Landesanst. f. Pflanzenb. u. Pflanzenschutz. Jahrg. 1. H. 8/9/10. S. 97.)

Untersuchungen über die Pathogenität einiger im Bienenstock vorkommenden Schimmelpilze bei Bienen.

[Aus der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Berlin-Dahlem. Laboratorium zur Erforschung und Bekämpfung der Bienenkrankheiten (Vorsteher: Privatdozent Dr. A. Borchert).]

Von **Hermann Fielitz.**

Mit 6 Abbildungen im Text.

Einleitung.

Die Honigbiene (Apis mellifica L.) bietet in ihren Bauten, in denen sie zu mehreren Zehntausenden von Individuen gesellig zusammenlebt, einer größeren Reihe von Parasiten und Schmarotzern guten Unterschlupf. Die durch die große Volksstärke und die intensive Stockarbeit der Bienen bedingte hohe Temperatur, zusammen mit der Feuchtigkeit der Luft in der Bienenwohnung, schaffen den tierischen und pflanzlichen Mitbewohnern des Bienenstockes die denkbar günstigsten Bedingungen zu ihrem Leben und ihrer Vermehrung. Neben der für den Wabenbau und unter Umständen auch der Brut gefährlichen Raupe der Großen Wachsmotte (Galleria melonella) und der Kleinen Wachsmotte (Achroea grisella) findet sich eine Reihe von Schmarotzern, die jedoch dem Bienenvolk oder den Bienenerzeugnissen im allgemeinen keinen großen Abbruch tun: es seien genannt der Speckkäfer (Dermestes lardarius), von Fliegen besonders Buckelfliegen (Phoridae) und die Essigfliege (Drosophila funebris), Spinnen, Ameisen und Milben, von denen sich nach den Beobachtungen von Borchert (9) und von Morgenthaler (36) die verschiedensten Arten (besonders Tyroglyphidae) häufig im Bienen-

stock finden. Neben diesen tierischen Schmarotzern kommen im Bienenstock aber auch oft Schmarotzer pflanzlicher Natur vor: es sind dies besonders Schimmelpilze, die sich in den Bienenwohnungen in recht unangenehmer Weise ausbreiten können.

Wenngleich diese Pilze unter normalen Verhältnissen in nur spärlicher Menge auftreten, weil die Bienen ihr Aufkommen im allgemeinen unterdrücken, so können sie sich zuweilen doch in so starkem Maße im Stocke ausbreiten, daß sie ganze Wabenflächen mit ihrem Myzel überziehen, so daß daraus dem Imker ein wirtschaftlicher Schaden erwachsen kann. Durch den Pilzbefall wird nicht nur der Wert des Wabenwerkes herabgemindert, sondern das Myzel kann auch durch Vernichtung der jungen Brut den Nachwuchs des Volkes in Mitleidenschaft ziehen. Das Wachstum der Schimmelpilze wird in einem Bienenstocke begünstigt außer durch die feucht-warme, ziemlich hohe Stockwärme, durch die kohlehydrat- und eiweißreichen Nährstoffe wie Honig und Pollen, sowie durch die in jedem Bienenstock in gewisser Menge vorhandene tote Bienenbrut. In noch höherem Maße können die Pilze wuchern, wenn der normale Feuchtigkeitsgehalt im Stocke aus irgendeinem Grunde zunimmt. Stets aber wird eine solche Pilzflora hier besonders gut aufkommen, wenn das Volk geschwächt worden ist. Dies kann z. B. während der Winterruhe durch die Ruhrkrankheit oder durch Futter- oder Wärmemangel herbeigeführt werden. Im Sommer können die Bösartige Faulbrut und die Nosemaseuche ebenfalls so starke Volksverluste im Gefolge haben, daß sich das geschwächte Bienenvolk der Schmarotzer nicht mehr erfolgreich erwehren kann. In solchen Fällen kann man beobachten, daß die Wabenoberflächen mehr oder weniger stark von Schimmelpilzen überzogen sind.

Die Pilzflora des Bienenstockes ist bisher im allgemeinen nur wenig Gegenstand eingehender Untersuchungen gewesen. Über das Vorkommen von Schimmelpilzen im Bienenstock berichtet Annie D. Betts (5); sie beschreibt 12 Arten, die angeblich für Bienen nicht pathogen sind. Diese 12 Arten sind: Eremascus fertilis, Gymnoascus setosus, G. ruber, Aspergillus glaucus, A. nidulans, Citromyces glaber, C. subtilis, Penicillium crustaceum, Sordaria fimicola, Mucor erectus, Pericystis alvei und Oospora favorum.

Weitere Untersuchungen über Pilze im Bienenstock und ihre Toxidität für Bienen liegen von Turesson (55) vor, der 5 Pilze aufzählt: Penicillium sp., P. stoloniferum, P. conditaneum, Mucor mucedo und Cladosporium herbarum. Von diesen Arten gewann er Penicillium sp. und P. stoloniferum aus den Därmen toter Bienen, die anderen 3 Arten züchtete er von Honigwaben.

Diesen von Betts und Turesson aufgeführten Pilzen, denen die Rolle von Schmarotzern zukommt, stehen 2 Pilzarten gegenüber, die für Bienen pathogen sind. Bei unserer Honigbiene kennen wir 2 Pilzarten, die zu Erkrankungen der Brut und der erwachsenen Bienen des öfteren Veranlassung geben. Es sind dies Pericystis apis und Aspergillus flavus.

Die Entwicklungsgeschichte von Pericystis apis, des Erregers der Pericystismykose, hat Claussen (13) näher beschrieben. Die systematische Stellung dieses Pilzes ist noch nicht gesichert; zu den Entomophthoraceen schlechthin gehört er, wie bisher angegeben worden

ist, nicht. Pericystis apis befällt die Bienenbrut aller Entwicklungsstadien, vom Ei bis zur Puppe, bringt jedoch die erwachsenen Bienen nicht zum Erkranken und Absterben. Bemerkenswert ist, daß die Pericystismykose mit Vorliebe die Drohnenbrut anfällt.

Die Aspergillusmykose, durch den in der Natur weit verbreiteten Aspergillus flavus hervorgerufen, ist bedeutend gefährlicher zu beurteilen als die Pericystismykose, weil sie nicht nur die Brut, sondern auch die erwachsenen Bienen befällt und abtötet. Außerdem ist Aspergillus flavus deshalb zu fürchten, weil er auch für den Menschen sowie für die Haustiere pathogen ist. Beim Menschen verursacht er vor allem Augen- und Ohrenerkrankungen.

Nahe verwandt mit Pericystis apis ist der bereits erwähnte, auf den Pollenvorräten schmarotzende Pilz Pericystis alvei Betts (6). Er ist in größerer oder geringerer Menge oft im Bienenstock anzutreffen. Eine pathogene Bedeutung kommt ihm aber nicht zu; er schädigt das Bienenvolk durch Vernichtung eines Teiles seines Pollenvorrates, indem er den mit einer dünnen Honigschicht bedeckten Pollen überzieht. Vor allem gedeiht er in einem Stocke dann gut, wenn die Feuchtigkeit während der Zeit der Winterruhe angestiegen ist.

Von rein historischem Interesse sind weiterhin zwei Pilzfunde bei Bienen. Leukart (30) fand im Jahre 1857 in kranken Bienen einen Pilz, den er Mucor melittophorus oder bienenverderbenden Kopfschimmel nannte. Die Pilzfäden waren angeblich von glashellem Aussehen und fanden sich vorwiegend im Chylusmagen. Hier liegt offenbar eine Verwechslung mit der Nosemaseuche vor, indem Leukart die Sporen des Erregers dieser Krankheit, des Nosema apis, für Pilzsporen hielt. Münter (42) glaubte im Jahre 1880 in Mucor mucedo den Erreger der sog. Maikrankheit entdeckt zu haben, deren Ätiologie im übrigen auch jetzt noch nicht klargestellt ist. Die von dem genannten Autor beobachteten toten Bienen enthielten im Hinterleib sehr viel Sporen des genannten Pilzes, die besonders an den Leibessegmenten zu Fäden ausgewachsen waren.

Was das Vorkommen von Fadenpilzen in lebenden Bienen anbetrifft, so teilt Maassen (34) mit, daß diese hier nur selten anzutreffen sind, daß sie aber des öfteren in toten Bienen gefunden werden können. Es handelt sich dabei vorwiegend um verschiedene Arten von Penicillium, Aspergillus und Mucor.

Borchert gewann von verschimmelten Waben, die erkrankte Brut enthielten, eine Reihe verschiedener Pilzarten, die zum Teil auf den Wabenoberflächen ein dichtes Myzel nur bildeten, zum Teil aber die Brut und die Bienen in Mumien umgewandelt hatten. Unter diesen Pilzen kam der in der Natur stark verbreitete Penicillium glaucum besonders häufig vor. Da dieser Pilz nach den Beobachtungen Borcherts in mumifizierten Bienen und deren Brut besonders häufig angetroffen wurde, erscheint es berechtigt, die Frage aufzuwerfen, ob der Pilz diese Tiere schon bei Lebzeiten befallen und alsdann abgetötet hatte oder ob er erst nach dem Tode der Bienen auf die Leichen übergegangen war. Mit anderen Worten: es wäre zu entscheiden, ob es sich bei dem im Bienenstock vorkommenden Penicillium glaucum um einen Schmarotzer handelt, der in einer gewissen Symbiose mit den Bienen lebt, oder ob diesem Pilz die Rolle eines parasitären Pilzes zukommt, der gelegentlich eine pathogene Wirkung auf die Bienen oder ihre Brut auszuüben vermag.

Das gleiche wie für Penicillium glaucum gilt für Mucorarten sowie für Trichoderma lignorum, die Borchert ebenfalls von mumifizierten Bienen gezüchtet hatte. Auch bei diesen in der Natur weit verbreiteten Pilzarten gilt es, ihr Verhalten zu den Bewohnern des Bienenstockes klarzustellen, d. h. zu ermitteln, ob sie hier nur als harmlose Schmarotzer oder als Krankheitserreger auftreten.

Diese Frage zu klären, beauftragte mich Herr Privatdozent Dr. Borchert, der mir die Kulturen der bereits angeführten Pilze Penicillium glaucum, Mucor mucedo und Trichoderma glinorum zur weiteren Bearbeitung freundlichst überließ.

Gelöst werden konnte die Frage einer Pathogenität dieser Pilzarten nur durch Infektionsversuche an Bienen, wozu mir eine Anzahl Völker auf dem Versuchsbienenstand der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft zur Verfügung standen.

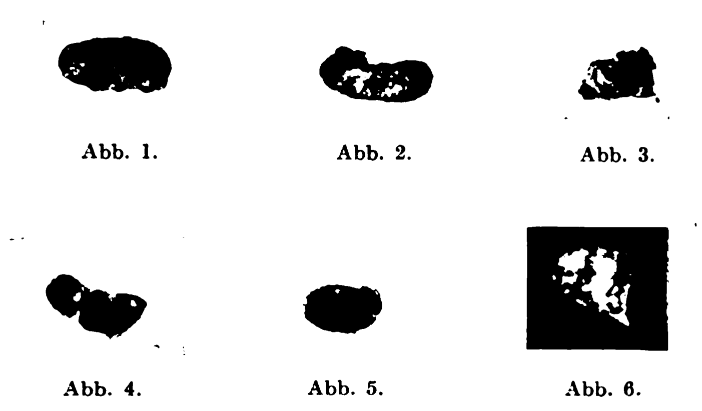


Abb. 1. Abb. 2. Abb. 3.

Abb. 4. Abb. 5. Abb. 6.

Abb. 1 und 2: Bienen-Maden, von Mucor mucedo mumifiziert.
Abb. 3—5: Von Penicillium glaucum mumifizierte Bienenbrut.
Abb. 6: Stück einer von Trichoderma lignorum befallenen Biene.

Bei der Durchführung der Infektionsversuche ist besonderer Wert darauf zu legen, daß die natürlichen Lebensbedingungen der zu dem Versuche verwandten Bienen gewahrt werden; es ist dies in weitaus größerem Maße notwendig als bei Versuchen z. B. mit Säugetieren, die eine Änderung ihrer Lebensgewohnheiten viel leichter ertragen als ein so empfindliches Lebewesen, wie es die Biene ist. Turesson (55) verfütterte bei seinen Untersuchungen an nur wenige, in einen Gazekäfig gesperrte Bienen Honig, der mit Pilzsporen und Myzel vermischt war. Zu 10 g Honig fügte er 0,1 und 0,5, in 2 Fällen 0,3 und 0,4 g Pilzmaterial auf 5 g Honig. Die Zahl der eingesperrten Bienen schwankte zwischen 9 und 20 Stück. Die Beobachtung der Versuchstiere dauerte 6—10 Tage. Nach der Verfütterung der von Turesson verwandten Pilzarten: Penicillium sp., P. stoloniferum, P. conditaneum, Mucor mucedo und Cladosporium herbarum gingen alle in den Käfigen untergebrachten Bienen ein. Die Tiere zeigten zunächst Unruheerscheinungen und ließen später Schläfrigkeit und paralytische Erscheinungen erkennen. Bei der Mehrzahl der toten Bienen war das Abdomen stark geschwollen. Turesson folgerte aus seinen Versuchen, daß die Tiere durch die Einwirkung gewisser toxischer Substanzen, phenolsäureähnlicher Stoffe,

zugrunde gegangen waren. Auch schloß er auf eine Verschiedenheit der Virulenz der in den einzelnen Schimmelarten enthaltenen toxischen Substanzen. Am giftigsten wirkte nach seinen Beobachtungen Penicillium conditaneum und Mucor mucedo.

Um zu ermitteln, ob die mit dem Pilzmaterial gefütterten Bienen tatsächlich der Pilzvergiftung erlegen waren, nahm Turesson Kontrollversuche in der Weise vor, daß er eine Anzahl Bienen, die denselben Völkern entstammten, mit einer sterilisierten Honiglösung fütterte. Diese Kontrollbienen blieben gesund.

Die Ergebnisse der von Turesson angestellten Fütterungsversuche sind aus zwei Gründen als nicht ganz einwandfrei anzusehen. 1. war die Zahl der in die Versuche genommenen Bienen zu gering. 2. wurden die Versuche unter Verhältnissen vorgenommen, die nicht den natürlichen Bedingungen entsprachen, weil Turesson die Versuchstiere in kleinen Käfigen hielt. Besonders dieser Umstand fällt ins Gewicht, weil, wie auch Borchert (8) mitteilt, eingesperrte Bienen stets leichter für Schädigungen empfänglich sind als Bienen, die Gelegenheit zum Ausflug haben. Aus diesem Grunde sind Fütterungsversuche an festsitzenden Bienen immer mit einer gewissen Vorsicht zu beurteilen. Dies zeigt sich u. a. auch darin, daß Bienenvölker während der Winterruhe von akut verlaufenden Krankheiten häufiger und stärker befallen werden als im Sommer. So können z. B. festsitzende Bienen schon allein durch zu reichliche Fütterung von pollenhaltigem Honig unter Ruhrerscheinungen erkranken.

Für die im folgenden beschriebenen Infektionsversuche benutzte ich keine festsitzenden Bienen, sondern freifliegende Bienenvölker, so daß ich auf diese Weise die eben angeführten Fehlerquellen vermied.

Was die Art der Infektion anbetrifft, so sei hier kurz darauf hingewiesen, daß den Bienenvölkern Waben eingehängt wurden, auf denen die Pilzarten bis zur Fruchtkörperbildung gezüchtet worden waren.

Literatur.

Im folgenden gebe ich eine Zusammenfassung von Erkrankungen, die bei Insekten durch die Gattungen Penicillium, Mucor und Trichoderma hervorgerufen worden sind. Außerdem führe ich noch die wichtigsten Insektenepidemien auf, die durch die Einwirkung der zur Familie der Entomophthoreen gehörenden Gattungen Entomophthora und Empusa (Lakon) entstehen und denen eine wirtschaftliche Bedeutung zukommt.

Erkrankungen der Menschen und der Haustiere, die durch Schimmelpilze verursacht werden, gehören nicht zu den Seltenheiten. Die durch Aspergillus-Arten bedingten Krankheiten nehmen in der Human- und Veterinärmedizin eine besondere Stellung ein; eine Aufzählung der durch die einzelnen Aspergillaceen hervorgerufenen Erkrankungen erübrigt sich an dieser Stelle, insbesondere solche Zusammenstellungen bereits anderweitig schon mehrfach vorgenommen sind; z. B. Schenk (51), Kolle-Wassermann (28) und Weinert (58).

Genaue Untersuchungen über Insekten tötende Pilze liegen erst aus der 2. Hälfte des 19. Jahrhunderts vor. Eine Epidemie, die durch Empusa Grylli (?) hervorgerufen wurde, sah Bail (1) bei der gelbbehaarten Dungfliege (Scatophagas stercoraria). Infektionsversuche mit dieser Empusaart bei der blauen Schmeißfliege (Musca vomitoria) waren erfolgreich. Weiterhin beobachtete Bail eine unter den Schmetterlingspuppen herrschende Seuche, die durch den Pilz Isaria farinosa verursacht wurde. Es gelang ihm, diese Erkrankung durch sporenhaltiges Material auf Fliegen zu übertragen.

De Bary (3) fand auf den Raupen von Gastropacha rubi den Pilz Cordyceps militaris, der sich als echter Parasit erweist, da er in lebende gesunde Tiere durch die Haut eindringt und diese zum Absterben bringt.

Brefeld (10) nahm 1870 den Raupenpilz Empusa Muscae zum Gegenstand seiner Untersuchungen. Beide Pilzerkrankungen haben gemeinsam, daß die Sporen der genannten Arten durch die Haut des angegriffenen Tieres hineintreiben. Der Keimschlauch wächst bei der Kohlweißlingsraupe zu einem mehrzelligen Faden heran und bildet durch schnelles Wachstum im Fettkörper ein diesen anfüllendes Myzel aus dicht verflochtenen Hyphen. Von da gelangen sie ins Blut und verwandeln die Raupe fast vollständig in ein dichtes Gewirr von Pilzfäden. Der Pilz fruktifiziert nicht im Innern des Tieres, sondern bricht nach Beendigung seines vegetativen Stadiums durch die Haut, worauf die Bildung von Fruchtkörpern einsetzt. Innerhalb von 5 Tagen gehen die Raupen an dieser Erkrankung zugrunde. Die Keimschläuche von Empusa Muscae durchbrechen ebenfalls die Fliegenhaut; sie wachsen nicht zu mehrzelligen Fäden aus, sondern die erste Zelle treibt hefenartige Sprosse, die sich trennen und im Fettkörper ansiedeln. Schließlich wird der ganze Leib der Fliege ausgefüllt.

Picard (40) ist der Annahme, daß Insekten besser der Infektion durch Laboulbeniaceen widerstehen als der Infektion durch Entomophthoreen, die schnell den Tod des befallenen Insektes herbeiführen. In erster Linie werden nach seinen Beobachtungen schädliche Insekten befallen, wie Heuschrecken, Raupen der Bombyzide, Blattläuse und Fliegen. Empusa Muscae sah Picard besonders im Herbst auf Musca domestica, Calliphora vomitoria und Lucilia caesar; Empusa planchoniana und Empusa Fresenii wurden auf Blattläusen gefunden, Empusa Grylli, auch Entomophthora calopteni genannt, auf der italienischen Heuschrecke, Caloptenus italicus, Empusa aulicae auf den Raupen von Arctia Caja, die in den Weinbergen durch Abnagen junger Triebe großen Schaden anrichten; Entomophthora sphaerosperma fand er auf verschiedenen Insektenarten; Entomophthora arrenoctona befällt die Schnaken (Tipula paludosa) und Entomophthora forficulae die Ohrwürmer.

Die Versuche, künstliche Entomophthoraceen-Epidemien hervorzurufen, sind bisher an der Schwierigkeit, diese Pilze künstlich zu züchten, gescheitert; ihre Konidien haben zumeist nur eine sehr kurze Auskeimungsdauer. Im Kampf gegen die Heuschrecken, die besonders in den tropischen Ländern beträchtlichen Schaden anrichten, hat man verschiedene Pilze nutzbar zu machen versucht.

Trabut (54) beobachtete auf der Wanderheuschrecke (Acridium peregrinum) wiederholt kryptogamische Parasiten, die ihm aber nicht pathogen zu sein schienen. Giard (23) sah auf den in der Natur infizierten Heuschrecken den Pilz Lachnidium acridiorum angeblich in einer Cladosporium- und in einer Fusarium-Form auftreten. Cuboni (14) gelang es, nachdem er an mehreren toten Heuschrecken den von Taxter beschriebenen Pilz Entomophthora Grylli gefunden hatte, den Pilz auf solchen Tieren, die eingesperrt waren, zu züchten. Die im Freien ausgeführten Versuche mißlangen jedoch. Del Guerzio (26) sah die Imagines und Larven von Caloptenus italicus in den Sommermonaten an einer Invasion von Empusa Grylli in großer Zahl zugrunde gehen.

Wenig erfolgreich waren die Versuche von Giard (24), Lachnidium acridiorum auf verschiedenen Medien zu kultivieren; auch ist es unwahrscheinlich, ihn in Algier zur Bekämpfung der Heuschrecken zu verwenden. French (18) berichtet, daß in Australien die Heuschrecken durch künstliche Verbreitung ihres Schmarotzerpilzes wirkungsvoll bekämpft wurden. Evans (16) stellte zahlreiche Versuche mit Empusa Grylli an, aus denen sich ergab, daß der Pilz ein obligater Parasit ist. Es gelang zwar im Laboratorium, ihn auf lebende Heuschrecken zu übertragen, aber Kulturversuche glückten ihm nicht. Lindau (33) untersuchte den aus der Kapkolonie stammenden und dort bereits mit Erfolg gegen die Heuschreckenplage angewandten Pilz (locust Fungus) in kultureller und systematischer Beziehung. Sander (47) beschreibt eingehend die Bekämpfung der Heuschrecken durch künstliche Infektion mit Pilzen (Mucor locusticidae) in unseren ehemaligen deutschen Kolonien in Afrika. Dieser Pilz ließ sich zwar verhältnismäßig leicht auf Heuschrecken übertragen, brauchte jedoch zu seiner Entwicklung eine lange Inkubationszeit, so daß tatsächlich infizierte Schwärme noch weite Strecken durchflogen und dann erst zugrunde gingen. Nach der Mitteilung von Butler und Maxwell-Lefroy (12) wurde zur Vernichtung der Heuschreckenschwärme in Südafrika die Infektion der Tiere mit Mucor exitiosus Masse vorgenommen. Mit diesem aus Natal stammenden Pilzmaterial stellten sie in Ostindien Infektionsversuche an. Die Ergebnisse ließen jedoch kaum den geringsten praktischen Nutzen erhoffen. D'Utra (56) hingegen erzielte mit den Pilzen Empusa Grylli, Botrytis racemosa und Sporo-

trichium globuliferum günstige Ergebnisse. Es gelang ihm bei günstigen Witterungsverhältnissen, unter den Heuschrecken wahrhafte Epidemien mit Hilfe dieser Pilze hervorzurufen. Vosseler (57) kommt zu dem Ergebnis, daß die Annahme, die Wanderheuschrecken durch Infektion mit Entomophthora Grylli wirksam zu bekämpfen, irrig sei, da dieser Pilz künstlich nicht zu züchten wäre. Die Infektion muß, wie früher, dem Zufall überlassen bleiben, in Heuschreckenjahren die Seuche zu erzeugen, wenn die klimatischen Verhältnisse der Pilzverbreitung günstig sind. Ebenso wie Evans (16) stellte er fest, daß die künstlichen Pilzkulturen alles andere als für Heuschrecken pathogene Pilze enthielten.

Weiterhin liegen Angaben über die Erfolge der Heuschreckenbekämpfung durch Pilzinfektion vor von Gvozdenovic (27).

Auch der Maikäferplage suchte man durch künstlich erzeugte Endemien zu steuern. Nach den Mitteilungen von Prillieux und De la Croix (41) wird die Engerlingskrankheit von Botrytis tenella hervorgerufen, welcher Pilz auch von Bresadola in Triest auf Maikäfern beobachtet wurde. Die künstliche Infizierung der Tiere gelang. Giards (25) Vernichtungsversuche beim Maikäfer durch Isaria densa hatten wechselnden Erfolg, da die Industrie oft unwirksames Sporenmaterial zur Bekämpfung in den Handel brachte. Frank (17) kam auf Grund seiner Experimente mit einer industriell hergestellten Impfmasse, die Botrytis-Sporen enthalten sollte, zu keinem befriedigenden Ergebnis. Dufour (15) stellte mit Pilzkulturen Versuche in Töpfen an, die teilweise einen Erfolg brachten. Die Versuche im freien Boden schlugen aber vollständig fehl. Le Moult (31) berichtet über einen der Botrytis Bassiana ähnlichen Pilz, der Engerlinge und Maikäfer tötete. Schäfer (50) versuchte, im Laboratorium Larven des Maikäfers mit Sporen von Botrytis tenella zu infizieren. Die allerdings nur im kleinen durchgeführten Versuche führten zu sehr ungleichen Ergebnissen.

Außer dem von Brefeld untersuchten Pilz Empusa radicans sind noch einige andere Pilze, die für Raupen pathogen sind, von Interesse. Lindau (32) sah im Berliner Botanischen Garten die Raupen des Goldafters (Porthesia chrysorrhoea), die im Jahre 1897 den gesamten Eichenbestand des Berliner Botanischen Gartens kahl gefressen hatten, innerhalb 1 Woche vollständig verschwinden; als Ursache des Sterbens wurde der Pilz Empusa aulicae erkannt. Majmone (35) fand gleichfalls diesen Krankheitserreger bei den Larven von Porthesia chrysorrhoea.

Olsen-Sopp (38) prüfte die auf den toten Raupen des Kiefernspinners (Gastropacha Pini), der in den Wäldern Norwegens großen Schaden anrichtete, wuchernden Pilze und fand in seinen Versuchen, daß Botrytis tenella und Sporotrichium globuliferum im Laufe von 3—4 Tagen mit Sicherheit tödlich wirkten. Penicillium, Mucor, Isaria u. a. m. hingegen versagten.

Gelegentlich einer in den Jahren 1906 und 1907 in Norwegen wiederum ausgebrochenen Kiefernspinner-Epidemie stellte Olsen-Sopp (39) fest, daß bis zu 80% der im Winterschlaf liegenden Larven von einer eigenen Pilzart angegriffen, schimmlig und mumifiziert waren. Dieser Pilz erwies sich im Laboratorium als höchst insektenvertilgend, indem er hier nicht nur Fliegen, Mücken, Wespen, Hummeln, Holzwespen und Wanzen tötete, sondern er vernichtete auch spontan im Walde die Kiefernspinnerlarven, die zum Winterschlaf in den Erdboden gekrochen waren. Olsen nannte diesen Pilz „Cordyceps norvegica". Die Untersuchungen ergaben weiterhin, daß auch andere Pilze, die zusammen mit der Cordyceps wuchern, bei der Ansteckung eine gewisse Rolle spielen, indem sie gleichzeitig mit ihr in die Raupe eindringen. Hier wäre zu nennen Penicillium rubrum, Mucorarten, Verticillium Bombycis u. a. m.

Von den in der Forleule (Panolis flammea Schiff. — Panolis piniperda aut.) parasitisch lebenden Pilzen sind nach den Beobachtungen von Wolf und Krauße (59) zwei zu den Entomophthoraceen gehörende Pilze wichtig: Empusa oder Entomophthora aulicae Reichardt und Entomophthora sphaerosperma Fres., die beide ausschließlich die Raupen dieses Schädlings befallen.

Als ein weiterer Forleulenfeind kommt Isaria farinosa Fres. in Frage, der die abgebaumten Raupen, vornehmlich aber die Puppen befällt.

Von der Kieferneulenraupe heimgesuchte Waldreviere können, wie u. a. auch Oberstein (37) mitteilt, und wie es im übrigen auch die, durch die Forleulenraupe verursachten Fraßkalamitäten in Deutschland von neuem gezeigt haben, unter günstigen Verhältnissen in wenigen Tagen durch Entomophthora auli-

cae gesäubert werden. Im Kampfe gegen die braune Erdraupe Agrotis segetum erwies sich Tarichium megaspernum nützlich.

Show (49) berichtet über Versuche, die 1889 in Nordamerika angestellt wurden, um eine Pilzerkrankung unter den Getreidewanzen (Blissus leucopterus, Ching-bug) zu verbreiten und sie so in größerem Maßstab zu vertilgen. Durch geschickte Versuchsanordnung gelang es, größere Epidemien durch Sporotrichium globuliferum hervorzubringen. Über ebenfalls gute Erfolge zur Bekämpfung der Getreidewanze berichtet Forbes (21).

Die auf Trinidad die Zuckerrohrpflanzungen verwüstende Schaumzikade (Tomaspis postica) wurde von einem Pilze (Metarrhizium Entomophthora) anisopliae befallen. Die künstliche Übertragung des Pilzes auf 50 ausgewachsene Insekten und Insektennymphen gelang nach den Berichten von Rorer (46). Mit demselben Pilze bekämpfte Friederichs (19 u. 20) den nach Samoa eingeschleppten Nashornkäfer (Oryctes rhinocerus) durch Verwendung sogen. Fanghaufen aus faulender vegetabilischer Substanz, die mit dem Pilz künstlich verseucht wurden.

Der Dammläufer, Nebria brevicollis, ein kleiner Laufkäfer, ging, wie Bail (2) beobachtete, auf weitem Gebiete durch eine Epizootie zugrunde, die Entomophthora sphaerosperma (Ent. radicans Bref.) hervorgerufen hatte.

Außer der bei Fliegen häufigen Empusa Muscae stellte Giard (22) bei der Schmeißfliege, Musca (Calliphora) vomitoria noch einen parasitischen Pilz, Entomophthora calliphorae, fest.

Beresoff (4) untersuchte, ob Fliegen während des Winters Infektionskeime beherbergen, und fand bei 150 Fliegen, die aus Petersburger Krankenhäusern stammten, außer vielen pathogenen und nichtpathogenen Bakterien, auch Mucor mucedo und Empusa Muscae. Bolle (7) entdeckte in toten Schmetterlingen, deren Arten er nicht genauer angibt, häufig Schimmelpilze, von denen er nicht wußte, ob sie den Parasiten oder Saprophyten zuzurechnen seien. Unter ihnen ermittelte er Mucor und Penicillium-Arten. Reum (44) berichtet von einer Gefährdung seiner Insektensammlung durch Schimmelpilze, unter denen Mucor mucedo häufig war. Ihre Vegetation kann so üppig werden, daß ganze Sammlungen zerstört werden.

Sartocy und Clerc (48) prüften den Darmkanal einer Anzahl Geradflügler auf ihre Pilz- und Bakterienflora. Auf verschiedenen festen und flüssigen Nährböden züchteten sie bei Gryllus domesticus, Gryllus bimaculatus und Platyphyma giornae den Pilz Rhizopus nigricans, bei Oedipoda coerulescens, Penicillium glaucum und Mucor mucedo, bei Acridium aegyptium, Pen. glaucum und bei Truxalis nasuta, Mucor flavus und Pen. glaucum. Ob die vorgefundenen Pilze für diese Insekten pathogen waren, ist von den Autoren nicht angegeben.

Eine weitere große Gruppe von Pilzen, die auf Insekten, meist hydrophilen Coleopteren (Lauf- und Wasserkäfern), parasitisch leben, ist nach Escherichs (29) Angabe die der Laboulbeniaceen. Vereinzelte Arten dieser Schmarotzerpilze sind in Europa bekannt, die Mehrzahl kommt in Nordamerika vor. Eine größere praktische Bedeutung kommt den Laboulbeniaceen kaum zu, da die befallenen Insekten nicht zugrunde gehen. Es ist vielmehr eine Beschränkung der Vermehrung der Käfer durch den Pilzbefall wahrscheinlich. Taxter (53) untersuchte jahrelang Tausende von tropischen und amerikanischen Insekten auf Laboulbeniaceen und fand hierbei u. a. auch einige Formen, die zu ganz anderen Pilzgruppen gehörten.

Eigene Untersuchungen.

Die mir für meine Untersuchungen zur Verfügung gestellten Pilzstämme führen im folgenden die Laboratoriumsbezeichnungen:

Die Penicilliumstämme	P 2 und P 8,
Die Mucorstämme	P 17a und P 17 f,
Der Trichodermastamm	P 15 b.

Herkunft der einzelnen Pilzstämme.

Die Penicilliumstämme P 2 und P 8.

P 2: Von 4 Wabenstücken, deren Brut an der bösartigen Faulbrut zugrunde gegangen war, wurde in 2 verdeckelten Zellen je 1 fast vollständig

ausgebildete Biene gefunden. Diese waren von einem bräunlich-grauen Pilzbelag überzogen, Kopf und Gliedmaßen waren dabei deutlich zu erkennen.

Herkunftsort: Werneuchen (Mark).

P 8: In einer verdeckelten Zelle einer Wabe, deren Brut an der Bösartigen Faulbrut eingegangen war, fand sich eine grau-weiß gefärbte Madenmumie, die deutlich die Segmentierung erkennen ließ und einen stark zusammengeschrumpften Eindruck machte. Z. T. war sie mit grün gefärbten Fruchtkörpern bedeckt.

Herkunftsort: Mulda (Sachsen).

Die Mucorstämme P 17a und P 17f.

Eine Wabe, die stark von weißem Pilzmyzel überzogen ist und starke Fliegenentwicklung (Drosophila funebris) aufweist. In einer größeren Zahl von offenen und gedeckelten Zellen liegt tote Brut, die mumifiziert ist. Die Mumien stellen z. T. einen getreuen Abdruck der betr. Wabenzelle dar, z. T. sind sie so stark zusammengeschrumpft, daß sie nur noch als plattenartige, an einer Zellwand liegende Gebilde zu erkennen sind. Die Mumien sind weiß, teilweise sind sie nach dem Zellgrund zu von schwarz-grauen Fruchtkörpern bedeckt.

Herkunftsort: Mulda (Sachsen).

Der Trichodermastamm P 15 b.

Ein Wabenstück mit Arbeiterzellen; in offenen und gedeckelten Zellen liegt mumifizierte Brut, die zum größten Teil von weißer Farbe ist, zum Teil von hellgrünen Fruchtkörpern überzogen ist. Die mumifizierte Brut ist in der Gestalt entstellt, stark eingeschrumpft und hart.

Gewinnung der Reinkulturen.

Um die für die biologischen Untersuchungen und die Infektionsversuche notwendigen Reinkulturen zu erhalten, ging ich bei der Anlage meiner Pilzkulturen von der Einzellkultur aus. Von einer älteren Kultur, die reife Fruchtkörper zeigte, wurde eine geringe Sporenmenge abgenommen und in ein mit geringer Menge Nährflüssigkeit gefülltes Uhrschälchen übertragen. Als Nährflüssigkeit diente ein sterilisiertes Dekokt von getrockneten Pflaumen. Dieses mit den darin ausgesäten Sporen stellte ich 3—4 Std. in den Brutschrank bei 37° C und konnte nach Verlauf dieser Zeit schon bei schwacher Vergrößerung ein merkliches Aufquellen der Sporen beobachten. Aus der Nährlösung wurden in 4 mit Leitungswasser gefüllten Blockschälchen Sporenverdünnungen in absteigender Reihe hergestellt, so daß die 4. Blockschale nur wenige aufgequollene Sporen enthielt.

Aus Blockschale 4 wurde mit einer ausgeglühten spitzen Schreibfeder Material entnommen und auf ein Deckgläschen 6—8 feine Punkte gemacht. Diese wurden nun im hängenden Tropfen auf die im einzelnen Punkt enthaltenen Sporen mit dem Mikroskop bei schwacher Vergrößerung durchgemustert. Der eine einzelne Spore enthaltende Tropfen diente weiterhin zur Herstellung der Kultur, deren Entwicklung in der feuchten Kammer bei Brutschranktemperatur beobachtet werden konnte. Nach Ablauf von 3 Tagen wurde der Keimling auf eine Petrischale mit Bierwürze-Agar übergeimpft und die weitere Entwicklung der Pilzkulturen in Plattenkulturen beobachtet.

Beschreibung der Pilze.

1. Die Penicilliumstämme P 2 und P 8.

Die sehr kleinen Konidien sind rund, zuweilen eiförmig, im Durchmesser 2,5—3 μ groß, von grünlicher Farbe. Sie sitzen in mehr oder weniger langen Ketten auf den ungefähr 10 μ langen und 3 μ dicken zylindrischen Sterigmen. Die aufrecht gerichteten Konidienträger sind mit einem Büschel Sterigmen (bis zu 12 Stück) besetzt, die bald alternieren, sich bald wirtelförmig verzweigen. Die Sterigmen sind in der Regel etwas kürzer als die Zellen, denen sie aufsitzen.

Das dichte Myzel kriecht auf dem Nährboden und bildet anfangs weiße Rasen, die sich später dunkelgrün färben. Die 2,5—5 μ dicken Hyphen sind septiert und erscheinen stark lichtbrechend; sie verzweigen sich spitzwinklig. Die Zweige des Myzels wachsen von der als ihren Ausgangspunkt deutlich erkennbaren Spore zentrifugal weiter. Wenn das Myzel noch im Stadium stärksten Wachstums begriffen ist, beginnt schon die Bildung von Fruchtkörpern. Sie setzt im allgemeinen vom 3.—5. Tag nach der Aussaat ein. Die Sporenbildung kann an jeder beliebigen Hyphe, die sich aus der Kulturflüssigkeit erhebt, beginnen. Es werden also keine besonderen Fruchtkörper gebildet.

Die Abschnürung der Sporen erfolgt sukzedan. Die Sporen sehen unmittelbar nach der Abschnürung farblos aus, um später mit fortschreitender Reife nach den Enden der Kette zu dunkel-blaugrüne Färbung anzunehmen.

Sklerotien wurden von mir nicht beobachtet.

Alte Kulturen der Stämme P 2 und P 8 unterschieden sich voneinander in der Weise, daß P 2 eine dunkelgraugrüne, P 8 eine mehr gelbgrüne Pilzdecke erzeugte. Die Stämme P 2 und P 8 sind somit als Typen der von Brefeld (11) näher beschriebenen Spezies Penicillium glaucum anzusehen.

2. Die Mucorstämme P 17a und P 17f.

Das farblose Myzel breitet sich in und auf dem Nährboden aus, ohne besonders gegliederte Ausläufer zu bilden; es ist rispig verästelt, anfangs einzellig, im späteren Entwicklungsstadium vereinzelte Septen erzeugend.

Bei der Keimung gehen die langgestreckten, eine glatte Oberfläche aufweisenden Sporen, deren Breite zur Länge sich wie 1 : 2 verhält, aus der zylindrisch-eiförmigen Gestalt in die Kugelform über. Die Größe beträgt bei P 17a und P 17f etwa 10—11 μ. Hierbei findet eine bedeutende Größenzunahme bis zum 8—10 fachen statt. Bestand vorher der Inhalt der Sporen aus nur homogen-lichtbrechender, protoplasmaähnlicher Masse, so wird er jetzt feinkörnig und liegt der äußeren Wandung an. In der Mitte der Spore ist eine große Vakuole sichtbar. Nach mehreren Seiten brechen nun Keimschläuche hervor, die schnell weiterwachsen und sich nach verschiedenen Richtungen verzweigen. So entwickelt sich innerhalb eines Tages ein weitverzweigtes Myzel.

Nachdem das vegetative Leben des Myzels abgeschlossen ist, d. h. keine weitere Ausdehnung mehr statthat, beginnt die Bildung des Sporangiums; in der Mitte des Myzels ist eine Erweiterung erkennbar, von der sich allmählich ein starker Ast in die Höhe erhebt. Dieser Ast, der zum Fruchtträger wird, wächst weiter und bildet nach Abschluß des Längenwachstums an der Spitze eine knopfförmige, graubraune Anschwellung, die eine kegelförmige Gestalt annimmt. Der Fruchtkörper ist mit körnigem, gelblich-rotem Protoplasma gefüllt. Die Anschwellung des Fruchtkörpers wird durch eine Scheidewand abgeschlossen, die sich zylindrisch in die knopfförmige Erweiterung vorwölbt. Sie schneidet ein großes Stück aus dem Sporangium aus und erscheint orangefarben. Die Außenseite des Sporangiums ist mit feinen, nadelförmigen Stacheln versehen.

Der Inhalt des Sporangiums differenziert sich in einzelne, deutlich umschriebene Teile von der Größe der Sporen, die durch halbe Protoplasmastreifen voneinander abgegrenzt sind. Die Sporen füllen in großer Zahl das Sporangium an. Die Zwischensubstanz hat den Zweck, durch ihre Quellfähigkeit das Platzen der Sporangien und damit die Entleerung der Sporen zu verursachen. Die Wandung des Sporangiums zerplatzt dabei vollständig, so daß Reste dieser in der Kolumella nicht mehr nachzuweisen sind.

Die Fruchtkörper sind heliotrop und sind stets unverzweigt. Sie sinken infolge der Schwere der Sporen um.

Auf Objektträgerkulturen fand nach meiner Beobachtung nur die Bildung von ungeschlechtlichen Sporen statt.

Die Höhe des Sporangienträgers bei P 17a und P 17f betrug durchschnittlich 90 bis 110 μ. Nach dieser Beschreibung handelt es sich somit bei P 17a und P 17f um zwei Stämme des Mucor mucedo.

3. Der Trichodermastamm P 15b.

Der Pilz bildet zuerst ein flaches weißes Myzel, das auf der Oberfläche des Nährbodens entlang kriecht. Die Konidienträger ragen empor, sind unseptiert und verzweigen sich 2—3 mal. An der Spitze, die keine Umfangsvermehrung zeigt, befindet sich ein Konidienköpfchen, das 10—20 Konidien trägt. Die Sporen sind von kugeliger Gestalt, 2,9—3 μ im Durchmesser und grün gefärbt. Bei fortschreitender Reifung der Konidien verfärbt sich vom 3.—4. Tage an von der Mitte aus das anfangs weiße Myzel spangrün.

Es handelt sich bei P 15b demnach um einen Stamm des z. B. auf den verschiedensten pflanzlichen Substraten vorkommenden Pilzes Trichoderma lignorum.

Wachstum der Pilzkulturen auf künstlichen Nährböden.

1. Die Penicilliumstämme P 2 und P 8.

Das Wachstum der beiden Stämme P 2 und P 8 war auf Bierwürze-Agar (1,5 %) und auf Bierwürze-Gelatine (6 und 8 %) gleich gut. Auf 6 proz. Raulin-Gelatine, deren genaue Zusammensetzung weiter unten angegeben ist, zeigten sie ein langsameres Wachstum. P 8 entwickelte hier schneller Fruchtkörper als P 2. Jüngere Kulturen dieser beiden Stämme erschienen anfangs sattgrün, nach 18 Tagen wiesen sie die Farbe von grauem Schiefer auf. — P 2 und P 8 gedeihen auf dem Bierwürze-Agar am besten bei einer Temperatur zwischen 22 und 27°. Nach Angabe von Stoll (52) liegt die Wachstumsmöglichkeit für Pen. gl. zwischen + 8,0 und + 37,0°.

Die Verflüssigung der Gelatine beobachtete ich in Platten- und in Stichkulturen. Auf der 6 proz. Bierwürze-Gelatineplatte begann die Verflüssigung bei P 2 am 7. Tage, bei P 8 schon am 4. Tage. Anders verhalten sich die beiden Stämme zu 8 proz. Bierwürzegelatine. Hier verflüssigt P 2 am 5. Tage den Nährboden vollständig, wohingegen bei P 8 die Verflüssigung am 10. Tage einsetzte und erst am 13. Tage beendet war. — Stichkulturen wurden nur in 6 proz. Bierwürze-Gelatine angelegt. Das Wachstum im Stichkanal war schlecht. Nach 5 Tagen bildete sich bei P 2 ein ½ cm tiefer Verflüssigungstrichter; nach 15 Tagen war die Verflüssigung vollständig. P 8 unterschied sich hierbei von P 2 nicht wesentlich. Auf der Raulin-Gelatineplatte (6 %) verflüssigten P 2 und P 8 den Nährboden am 6. Tage. Die in Raulingelatine von demselben Prozentgehalt angelegten Stichkulturen wuchsen den Stichkanal entlang überhaupt nicht und zeigten nur auf der Oberfläche der Gelatinesäule in den ersten Tagen ein träges Wachstum. Verflüssigung erfolgte hier bei P 2 am 18. Tage, bei P 8 am 14. Tage. Hervorgehoben sei, daß P 2 die obere Schicht der verflüssigten Gelatine violett verfärbte. Diese Verfärbung trat aber nicht bei P 8 ein.

2. Die Mucor-Stämme P 17a und P 17f.

Die Stämme P 17a und P 17f gediehen auf Bierwürze-Gelatine (6 und 8 %) besser als auf 1,5 proz. Bierwürze-Agar. Auf diesem Nährboden wuchs das Myzel nicht so üppig wie auf dem gelatinehaltigen. Die Bildung reifer Fruchtkörper setzte erst später, etwa am 4.—5. Tage ein, und zwar zuerst recht schwach. Auf 2 proz. Pflaumendekoktagar wichen Aussehen und Wachstum der Mucorstämme nicht von der Norm ab. Auf 6 proz. Raulingelatine wurden P 17a und P 17f ebenfalls ausgesät. Das Myzel begann sich hier am 2. Tage langsam auszubreiten; am 4. Tage wurde Beginn reichlicher Fruchtkörperbildung beobachtet. Das Aussehen der Kulturen auf dem Raulin-Nährboden war gleich dem auf den sonst üblichen. — Die Mucor-Stämme wachsen nach meiner Beobachtung auf Bierwürze-Gelatine-Nährböden bei Zimmertemperatur am besten.

Um die Verflüssigung der Gelatine durch die Pilzstämme P 17a und P 17f zu prüfen, wurden Bierwürze-Gelatineplatten und -Stichkulturen angelegt. Auf der Platte mit 6 proz. Gelatine war am 7. Tage bei beiden Stämmen vollständige Verflüssigung eingetreten. P 17f verflüssigte die Platte mit 8 % Gelatinegehalt schon am 5. Tage, bei P 17a setzte dagegen erst am 11. Tage die Verflüssigung ein; am 13. Tage war die Verflüssigung vollständig. In Stichkulturen wurde die Verflüssigung nur in 6 proz. Bierwürze-Gelatine beobachtet. Im Verlaufe des Stichkanals war anfangs kein Pilzwachstum zu erkennen, jedoch breitete sich das Myzel auf der Oberfläche des Gelatinetrichters vom Einstich her aus. Nach Ablauf von 2 Tagen war der Pilz ungefähr 1 cm tief in den Stichkanal hineingewachsen; nach 7 Tagen war von der Oberfläche her eine 2 cm tiefe Schicht unter Blasenbildung verflüssigt. Vollständige Verflüssigung der ganzen Gelatinesäule war am 22. Tage eingetreten. Die Raulin-Gelatineplatte (6 %) zeigte am 7. Tage Verflüssigung. Die in Raulin-Gelatine angelegten Stichkulturen wuchsen nicht im Stichkanal entlang. Auf der Oberfläche der verflüssigten Gelatine wuchsen beide Stämme langsam, so daß sich erst am 9. Tage eine geringe oberflächliche Verflüssigung feststellen ließ. Nach 4 wöchentlicher Beobachtungszeit hatte P 17a die Gelatinesäule 1 cm tief, P 17f etwa 1½ cm tief verflüssigt. Eine Verfärbung der verflüssigten Masse wie bei P 2 war hier nicht eingetreten.

3. Der Trichoderma-Stamm P 15b.

Der Trichoderma-Stamm P 15b wuchs auf den üblichen Nährböden wie Bierwürze-Agar (1,5 %) und Bierwürze-Gelatine (6 und 8 %) bei Zimmertemperatur gut. Weniger als Nährboden geeignet war für ihn Pferdemistdekokt-Gelatine (3 %). Denn hier trat die Bildung reifer Fruchtkörper und damit die intensive Verfärbung spät ein, weil bereits am 4.—5. Tage die Gelatine des Nährbodens verflüssigt wurde. Auf der 6 proz. Raulingelatine gedieh der Pilz nicht so gut wie auf den oben angeführten Nährböden. Das Wachstum ging langsamer vonstatten und die Fruchtkörperbildung war träge, so daß erst vom 7. Tage an eine größere Anzahl reifer Konidien gesehen wurde. Auch die Farbe der Platte war abweichend. In der Mitte, wo sich die reifen Konidien befanden, zeigte der Pilz olivgrüne Farbe, nach der Peripherie zu sah das Myzel weißgelb aus.

Die Verflüssigung der Gelatine wurde in Platten- und Stichkulturen beobachtet. Die 6 proz. Bierwürze-Gelatineplatte wurde in 14 Tagen verflüssigt. Diese Kultur war gelbgrau gefärbt, die Konidien schwach olivgrün. Auf der Bierwürze-Platte mit 8 % Gelatinegehalt war am 13. Tage vollständige Verflüssigung zu erkennen. Das Aussehen der Plattenkultur war hier das gewöhnliche. In der Gelatinestichkultur (6 %) war am 7. Tage Verflüssigung eingetreten. Myzelbildung im Stichkanal war reichlich. Die Raulingelatine (6 %) verflüssigte sich in der Plattenkultur am 13. Tage. Die Stichkultur in Raulinscher Gelatine wuchs nicht im Stichkanal. Die Verflüssigung des Gelatinekegels erfolgte innerhalb von 28 Tagen bis zu einer Tiefe von 2 cm von der Pilzdecke aus, die sich auf der Oberfläche gebildet hatte. Die verflüssigte Gelatine war bräunlich gefärbt.

Biologisches Verhalten der Pilzkulturen in Milch, einigen Kohlehydraten und Glyzerin.

Die 5 für die Infektionsversuche verwendeten Pilzstämme P 2, P 8, P 17a, P 17f und P 15b wurden in sterile Milch in Reagenzröhrchen über-

tragen und im Brutschrank bei 28° und bei 37° C längere Zeit hindurch aufbewahrt. Eine zusammenhängende Pilzdecke, die bei anderen flüssigen Nährböden beobachtet werden konnte, bildete sich hier nicht. Bemerkenswert ist, daß sich sämtliche Stämme bei 37° weitaus schlechter entwickelten als bei 28°. P 2 brachte die Milch bei 28° Brutschranktemperatur am 9. Tage zur Gerinnung, P 8 schon am 6. Tage. Die bei 37° aufbewahrten Milchproben mit P 2 und P 8 ließen selbst nach Ablauf von 6 Wochen noch keine Gerinnung erkennen; erst nachdem sie über der Flamme erhitzt waren, trat Gerinnung ein. Die Milch in den Kontrollröhrchen gerann hierbei nicht.

Die beiden Mucorstämme P 17a und P 17f riefen in Milch bei 28° Temperatur bereits am 2. Tage Gerinnung hervor. P 17a ließ die Milch bei 37° erst am 29. Tage gerinnen, während die mit P 17f beimpfte Milchprobe nach 6 Wochen noch keine Gerinnung aufkommen ließ. Erst nach Zusatz des doppelten Volumens 70 proz. Alkohols sowie nach langsamer Erwärmung gelang es, die Milch zum Gerinnen zu bringen.

Der Trichoderma-Stamm P 15b rief bei 28° am 6. Tage, bei 37° am 13. Tage Gerinnung hervor; die Molke wies in beiden Reagenzgläsern eine gelbliche Verfärbung auf. Das Kontrollröhrchen zeigte die gewöhnliche Milchfarbe.

Durch eine weitere Reihe von Versuchen sollte die Frage beantwortet werden, ob die Pilzstämme P 2, P 8, P 17a, P 17f und P 15b imstande sind, gewisse Kohlehydrate sowie Glyzerin zu zersetzen. Hierzu fanden Gärröhrchen nach Maassen Verwendung, deren etwa 12 mm weite Schenkel im Winkel von 30° zueinander stehen, von denen der geschlossene eine Länge von 20 cm hat, der offene 10 cm lange mit einer kugeligen Ausbuchtung in der Mitte versehen ist.

Als Nährboden diente die sog. Raulinsche Nährlösung, die wie folgt zusammengesetzt ist:

1500,0	g dest. Wasser,
7,0	g Rohrzucker,
4,0	g Weinsäure,
4,0	g Ammoniumnitrat,
0,6	g Ammoniumphosphat,
0,4	g Magnesiumkarbonat,
0,6	g Kaliumkarbonat,
0,25	g Ammoniumsulfat,
0,07	g Zinksulfat,
0,07	g Eisensulfat,
0,07	g Kaliumsilikat.

Zu meinen Versuchen verwendete ich jedoch nicht allein die eigentliche Nährlösung, sondern auch Lösungen, in denen ich jeweils den Rohrzucker durch eine andere Kohlenstoffquelle ersetzte. So verwendete ich Nährlösungen, die statt Rohrzucker Lävulose (1,5 %), Arabinose (0,5 %), Galaktose (1,5 %), Maltose (1,5 %), lösliche Stärke (3 %) oder Glyzerin (1 %) enthielten. Der Verlauf der Reaktionen wurde etwa 8 Wochen beobachtet. Die nicht besäten Kontrollröhrchen unterstanden gleichlange der Beobachtung. Sämtliche Gärkolben standen im ersten Drittel der Beobachtungszeit im Zimmer gegen Licht geschützt, später im Brutschrank bei 22°.

Es zeigte sich, daß die Entwicklung des Myzels der Pilze in sämtlichen Nährflüssigkeiten langsamer vonstatten ging als auf festem Nährboden. Eine Zersetzung der einzelnen Kohlenhydrate und des Glyzerins unter Gasbildung fand in keinem Falle statt.

a) Die eigentliche Raulin-Lösung (Rohrzucker).

Die Pilzstämme P 2, P 17a und P 17f zeigten die Neigung, in dieser Nährlösung von der kugelförmigen Erweiterung aus in den kurzen Schenkel hineinzuwachsen. P 17a und P 17f füllten dabei den ganzen Raum der Kugel hier wie auch in den anderen Nährlösungen mit üppigem Myzel aus. Eine leichte Gelbfärbung der Nährlösung war bei P 8 unter der Pilzdecke zu erkennen; bei P 15b war der Farbton anfangs gelb, um später in braun, ähnlich dem Fußbodenlack überzugehen.

Beim Abschluß der Versuche nach 4 Monaten war die Fehlingsche Probe positiv, ausgenommen bei P 15b, wo sie negativ war. Bei P 17 f entstand nach Zusatz des Fehlingschen Reagenz ein braunroter, flockiger Niederschlag, der sich auf Zusatz weniger Tropfen 1/1 n-Salzsäure wieder löste. Eine Untersuchung über die Zusammensetzung dieses Niederschlages wurde nicht vorgenommen, da sie den Rahmen dieser Arbeit überschritten hätte.

b) Raulin-Lösung mit Arabinose.

Die Stämme ließen in dieser Lösung gutes Wachstum erkennen; ihr Myzel wuchs sehr bald in den kurzen Schenkel des Gärkolbens hinein. Bei P 8 trat am 6. Tage am Boden der Kugel eine leichte, wolkige Trübung auf. Eine Gelb-, später Braunfärbung war bei P 15b sichtbar.

Die Reaktion auf Fehlingsches Reagenz war in sämtlichen 4 Nährlösungen negativ.

c) Raulin-Lösung mit Galaktose.

In dieser Nährflüssigkeit trat bei P 2, P 8 und P 15b eine Myzelbildung im kurzen Schenkel des Röhrchens sehr bald ein. Bei P 8 erreichte das Myzel den geschlossenen Schenkel des Gärröhrchens. Das Myzel von P 15b füllte die kugelförmige Erweiterung des Röhrchens aus; auch erfolgte hier eine deutliche Braunfärbung der Nährlösung. P 2 färbte die Flüssigkeit unter der Pilzdecke schwach gelblich. Bei P 8 war am Boden der Kugel eine leichte, bei P 17a eine stärkere Trübung vorhanden.

Die Reaktion auf Fehlingsche Lösung war überall negativ.

d) Raulin-Lösung mit Lävulose.

Wachstum in den kurzen Schenkel des Gährrörchens hinein zeigten sämtliche Pilzstämme. Bei P 15a war eine deutliche Braunfärbung der Nährflüssigkeit zu erkennen.

Die Reaktion auf Fehlingsche Lösung fiel in sämtlichen Lösungen negativ aus.

e) Raulin-Lösung mit Maltose.

Mit dem Beginn des Wachstums stellte sich bei P 2 und P 8 eine leichte wolkige Trübung in der Nährflüssigkeit ein, die sich von der Kugel bis zum unteren Ende des kurzen Schenkels hinzog. Nach einigen Tagen entwickelte sich auch hier ein reichliches Myzel. P 17f zeichnete sich dadurch aus, daß es kräftiges Luftmyzel entwickelte, das zahlreiche Fruchtkörper trug. P 15b füllte die kugelförmige Erweiterung mit Myzel vollkommen aus; auch war hiermit eine Bräunung der Nährflüssigkeit verbunden.

Die Reaktion gegen Barfoeds Reagens verlief in allen Fällen negativ: es entstand ein weißer, flockiger Niederschlag, der sich nach Zusatz von 5 Tropfen einer 1/1 n-Salzsäure wieder löste.

f) Raulin-Lösung mit Amylum solubile.

In dieser Lösung gediehen die Stämme P 2 und P 8 unter reichlicher Bildung von Fruchtkörpern gut, P 17f entwickelte sich dagegen langsam. Bei P 15b setzte am 11. Tage starke Gelbfärbung der Nährflüssigkeit unter der Pilzdecke ein, auch bildete sich in größerer Menge Myzel in der kugelförmigen Erweiterung. Die gelbe Verfärbung ging vom 16. Tage ab in Dunkelbraun über.

Nach Zusatz von Jod-Jodkaliumlösung zeigten die Röhrchen mit P 8, P 15b und P 17f eine starke Dunkelblaufärbung, bei P 2 verfärbte sich die Nährlösung nur hellviolett.

g) Raulin-Lösung mit Glyzerin.

Das Wachstum der einzelnen Pilzstämme in Raulinscher Lösung mit 2,5% Glyzerin war durchweg bedeutend geringer als auf den übrigen flüssigen Nährböden. Bei P 8 entstand am 5. Tage in der kugelförmigen Erweiterung eine wolkige Trübung, am 21. Tage war stärkeres Wachstum bis zum geschlossenen Schenkel vorhanden. Bei P 17a und P 17f kam es am 43. Tage zur Bildung von Sporangien. Auch bei P 15b war die Entwicklung im Anfange schwach. Starke Braunfärbung der Nährflüssigkeit war nach 27 Tagen erkennbar.

Die Reaktion nach Reichl (43) verlief in allen Fällen negativ, bei den Kontrollösungen positiv.

Im folgenden gebe ich eine tabellarische Übersicht des Verhaltens der einzelnen Pilzstämme in den verschiedenen Raulinschen Nährlösungen.

Tab. I. Penicillium glaucum (P_2).

Reagens	Rohrzucker (2%)	Galaktose (1,5%)	Lävulose (1,5%)	Maltose (1,5%)	lösl. Stärke (3%)
Lackmuspapier	sauer	schwach sauer	sauer	schwach sauer	sauer
Fehlingsche Lös.	positiv	negativ	negativ		
Barfoeds Reagens				negativ	
Jodjodkaliumlösung . . .					positiv (hell-viol. Färbg.)

Tab. II. Penicillium glaucum (P 8).

Reagens	Rohrzucker (2%)	Arabinose (0,5%)	Galaktose (1,5%)	Lävulose (1,5%)
Lackmus	sauer	sauer	schwach sauer	sauer
Fehlingsche Lösung .	positiv	negativ	negativ	positiv
Barfoeds Reagens .				
Jodjodkaliumlösung .				
Reaktion nach Reichl				

Tab. II. (Fortsetzung.)

Reagens	Maltose (1,5%)	Glyzerin (2,5%)	lösl. Stärke (3%)
Lackmus	schwach sauer	sauer	sauer
Fehlingsche Lösung			
Barfoeds Reagens	negativ		
Jodjodkaliumlösung			positiv
Reaktion nach Reichl		negativ	

Tab. III. Mucor mucedo (P 17 a).

Reagens	Rohrzucker (2%)	Arabinose (0,5%)	Galaktose (1,5%)	Lävulose (1,5%)	Glyzerin (2,5%)
Lackmus . . .	sauer	sauer	sauer	sauer	sauer
Fehlingsche Lösung	positiv	negativ	negativ	negativ	
Reaktion nach Reichl . . .					negativ

Tab. IV. Mucor mucedo (P 17 f).

Reagens	Rohrzucker (2%)	Arabinose (0,5%)	Maltose (1,5%)	Glyzerin (2,5%)	lösl. Stärke (3%)
Lackmus . . .	sauer	sauer	sauer	sauer	sauer
Fehlingsche Lösung	positiv	negativ			
Barfoeds Reagens			negativ		
Jodjodkaliumlösung . . .					positiv
Reaktion nach Reichl . . .				negativ	

Tab. V. Trichoderma lignorum (P 15 b).

Reagens	Rohrzucker (2%)	Arabinose (0,5%)	Galaktose (1,5%)	Lävulose (1,5%)
Lackmus	sauer	sauer	sauer	sauer
Fehlingsche Lösung .	negativ	negativ	negativ	negativ
Barfoeds Reagens .				
Jodjodkaliumlösung .				
Reaktion nach Reichl				

Reagens	Maltose (1,5%)	Glyzerin (2,5%)	lösl. Stärke (3%)
Lackmus	sauer	sauer	sauer
Fehlingsche Lösung			
Barfoeds Reagens	negativ		
Jodjodkaliumlösung			positiv
Reaktion nach Reichl		negativ	

Eigene Versuche.

Infektionsversuche an Bienen.

Infektionsversuche wurden in der Weise vorgenommen, daß ein großer Teil der Zellen unbebrüteter Waben (Arbeiterwaben) zunächst mit Bierwürzeagar ausgegossen wurden und daß auf dem erstarrten Nährboden die einzelnen Versuchspilze zur Aussaat kamen. Die so vorbereiteten Waben wurden in einem verdeckten Präparatenglas in den Brutschrank gebracht, in dem sich die Pilze bei 28° C entwickelten. Die Waben fanden zu den Versuchen immer erst dann Verwendung, wenn bei den Pilzen eine reichliche Fruchtkörperbildung eingetreten war. In einigen Fällen siedelten sich auch andere Pilze auf dem Nährboden an; jedoch fanden solche verunreinigten Waben zu den Versuchen keine Berücksichtigung. Die Versuchswaben wurden dann den Bienen der Versuchsvölker in die Mitte des Brutnestes oder dessen Grenze zu den Deckwaben eingehängt. In einem Teil der Fälle machten sich die Bienen sofort daran, den auf sie als Fremdkörper wirkenden Pilzbelag abzunagen, in einem anderen Teil aber ließen sie ihn mehrere Tage hindurch unangerührt.

Die zu den Versuchen benutzten Bienenvölker wurden vorher auf ihren Gesundheitszustand untersucht, insbesondere mußte ermittelt werden, ob sich der Darmparasit Nosema apis in ihnen eingenistet hatte. Es konnte für die Anstellung der Versuche und für die Beurteilung der Ergebnisse nicht gleichgültig sein, ob die Bienenvölker gesund und kräftig waren, oder ob sie infolge einer Nosemakrankheit in ihrer Widerstandsfähigkeit eine Schwächung erfahren hatten. In dieser Erwägung wurde vor jedem Infektionsversuch eine größere Zahl von Flugbienen durch Untersuchung des Mitteldarm- und Kotblaseninhaltes auf die Gegenwart von Sporen des Nosema-Parasiten geprüft.

Versuch I.

Hierzu fand ein Bienenvolk (Volk II vom Kleinen Bienenstand) Verwendung, das im Winter eine Ruhr- und Nosemaerkrankung überstanden hatte. Das Volk war trotzdem sehr kräftig; von 21 auf Nosemasporen untersuchten Bienen ließ nur eine die Gegenwart von Nosemaparasiten noch erkennen. Zur Infektion erhielt das Volk eine Halbwabe, die auf beiden Seiten in Größe zweier Handflächen mit einer Kultur von Trichoderma lignorum (P 15b) gut bewachsen war; die Kulturen waren 3 und 6 Tage alt und wiesen Fruchtkörper in reichlicher Menge auf. Der 1. Versuchstag fiel in die 2. Märzhälfte, die Außentemperatur betrug 8°, so daß die Bienen noch nicht ausflogen. Brutansatz war bereits in stärkerem Maße vorhanden. Am 3. Tage war die Versuchswabe beiderseits von einer großen Anzahl von Bienen belegt, die damit beschäftigt waren, den Pilzbelag abzutragen. Im Gemüll auf dem Bodenbrett fanden sich in größerer Menge Myzelteile sowie tote Bienen, die kein Pilzwachstum auf der Körperoberfläche erkennen ließen. Bereits am 9. Tage erwies sich die eine Wabenseite frei von Pilzwachstum; außerdem war sie schon zu einem Teil bestiftet. Am 13. Tage sind nur noch Spuren des Pilzbelages auf der anderen Seite zu erkennen. Am 16. Tage wird dem Volk eine weitere auf beiden Seiten mit Trichoderma lignorum bewachsene Wabe zugegeben, deren Kulturen 10 und 11 Tage alt sind und in starkem Maße Fruchtkörper gebildet haben. Auf der zuerst eingehängten Infektionswabe ist die Brut abgestorben, da die Bienen infolge der inzwischen eingetretenen kalten regnerischen Witterung die Brutpflege unterbrochen haben, ein Vorgang, der auch bei anderen Völkern des Versuchsbienenstandes durchweg zu beobachten war. Diese Todesfälle sind bei dem Versuchsvolk somit nicht auf eine Pilzeinwirkung zurückzuführen gewesen. Am 25. Tage ist der Pilzbelag der zweiten Infektionswabe bis auf geringe Reste abgenagt. Auf dieser Wabe ist eine tote Arbeiterin zu finden, deren Brustteil mit einem hellgrünen Pilzbelag bedeckt ist. Durch das Kulturverfahren konnte ermittelt werden, daß es sich bei dieser Biene um eine Infektion mit Trichoderma lignorum handelte. In der folgenden Zeit wird die Witterung günstiger, so daß ein kräftiger Brutansatz

eintritt. Das Myzel wird in größerer Menge von der Versuchswabe abgenagt und ist im Gemüll zu finden. Am 52. Tage sind beide Infektionswaben vollkommen frei von Pilzen und erweisen sich als lückenlos bestiftet. Am 57. Tage wird der Versuch abgebrochen, nachdem festgestellt ist, daß die Brut in den Infektionswaben und den übrigen Brutwaben gesund ist. Auch in dem in der Zwischenzeit täglich gesammelten Gemüll konnten keine durch Trichoderma lignorum infizierten toten Maden oder Bienen mehr nachgewiesen werden.

Versuch II.

Das Versuchsvolk (Gerstungvolk I) ist ein mittelstarkes Bienenvolk und erweist sich durch die mikroskopische Untersuchung einer großen Anzahl von Bienen als nosemafrei.

Dem Volk wird eine einseitig mit einer 13 Tage alten Kultur von Penicillium glaucum (P 2) bewachsene Halbwabe unmittelbar in das Brutnest gegeben. Die etwa zwei Handflächen große Pilzfläche weist zahlreiche Fruchtkörper auf, die schon bei der leisesten Bewegung der Wabe abgestäubt werden. Am 3. Tage nach dem Beginn des Versuches sind nur geringe Teile des Pilzbelages von den Bienen abgenagt. Erst am 17. Tage machen sich die Bienen daran, die Pilzfläche in stärkerem Maße abzunagen, das Gemüll enthält größere Myzelteile und Nährbodenbrocken. Am 22. Tage wird die Wabe, auf der nur noch Spuren des Nährbodens vorhanden sind, herausgenommen; eine Bestiftung der Wabe durch die Königin war noch nicht erfolgt. Statt der bisherigen Wabe erhält das Volk eine beiderseits wiederum mit Penicillium glaucum (P 2) infizierte Wabe in das Brutnest. Diese Kultur ist 21 Tage alt und völlig von Fruchtkörpern überzogen. 6 Tage nach dieser Infektion ist auf der dieser Wabe zugekehrten Wabenfläche in reichlichem Maße Brut vorhanden. Der Pilz ist auf beiden Seiten abgenagt, im Gemüll findet sich nichts Besonderes. Am 18. Tage sind auf der 2. Wabe beide Pilzflächen vollkommen beseitigt. Vom 20. Tage ab ist auf der zweiten Infektionswabe starker Brutansatz zu bemerken. Auf dieser Wabe ist, wie auch auf den übrigen Waben, in der Folgezeit keine tote Brut oder keine Brut mit irgendwelcher krankhafter Veränderung wahrzunehmen. Der Versuch .wird am 42. Tage als beendet betrachtet.

Versuch III.

Das Versuchsvolk (Volk 28 vom Kleinen Bienenstand) ist ein mittelkräftiges Bienenvolk. Von 24 untersuchten Bienen erwiesen sich 7 als nosemahaltig.

Das Volk erhält eine beiderseitig mit einer 10 Tage alten Kultur von Mucor mucedo (P 17a) überzogene Halbwabe sowie eine mit demselben Pilz einseitig bewachsene Halbwabe in das Brutnest. Beide Infektionswaben tragen in reichlicher Menge Fruchtkörper. Die Pilzflächen haben zusammen etwa die Größe zweier Handflächen. In den Wabenzellen befinden sich Bieneneier bereits in zahlreicher Menge, vereinzelt liegen auch schon Maden in den Zellen. Die zunächst folgenden Tage erweisen sich für den Infektionsversuch insofern als ungünstig, als das Wetter regnerisch und kalt ist, so daß das Brutgeschäft und die Stocktätigkeit vorübergehend zum Stillstand kommen. Erst am 9. Tage sind geringe Teile der Pilzflächen abgenagt. Am 16. Tage ist die Arbeit der Bienen als intensiv zu bezeichnen, da sie versuchen, zusammenhängende Stücke des Pilzbelages zu lockern; im Gemüll finden sich keine toten Bienen. Am 27. Tage finden sich im Gemüll tote Bienen sowie 3 tote Nymphen, von denen eine zernagt ist. Die toten Nymphen lassen auf Bierwürzegelatine gelegt Mucor mucedo aufkommen. Am 41. Tage enthält nur noch die eine der beiden Infektionswaben geringe Mengen des Pilzbelages. Am 46. Tage wird der Versuch als beendet angesehen, insbesondere da auch das Gemüll nichts besonderes erkennen läßt.

Versuch IV.

Das für diesen Versuch benutzte Volk (Volk 33 vom Kleinen Bienenstand) ist ein starkes, gesundes, nosemafreies Bienenvolk.

In das Brutnest wurden zwei Halbwaben eingehängt, die je beiderseits mit Mucor mucedo (P 17f) bewachsen waren. Die Kulturen, die reichlich Fruchtkörperbildung zeigten, waren auf der einen Wabe 23 Tage, auf der anderen 19 und 15 Tage alt. Die Bienen arbeiteten sehr fleißig; bereits am 6. Tage enthielt das Gemüll in reichlicher Menge Myzelteilchen, Nährbodenstücke sowie Pollen. Am 11. Tage war die eine Pilzfläche sogar bis auf die Mittelwand abgetragen, die andere war stark benagt. 4 im Gemüll befindliche tote Bienen erwiesen sich bei mikroskopischer Untersuchung und bei dem Kulturversuch frei von Pilzen. Am 20. Tage waren beide Infektionswaben pilzfrei; Brut enthielten sie beide in schon reichlicher Menge. Am 28. Tage wurde der Versuch

abgeschlossen. Auf sämtlichen Waben des Stockes einschließlich der Infektionswaben war die offene und geschlossene Brut gesund; im Gemüll war nichts Besonderes zu finden.

Versuch V.

Das Versuchsvolk (Volk 26 vom Kleinen Bienenstand) ist mittelstark und weist Brut in reichlicher Menge auf. Von 24 untersuchten lebenden Bienen erwiesen sich 16 als nosemahaltig.

In das Brutnest wurde eine Halbwabe eingehängt, die auf beiden Seiten mit einer 21 und 18 Tage alten Kultur von Penicillium glaucum (P 8) bewachsen war. Vom 3. Tage an setzte starker Totenfall ein; im übrigen sind die Bienen fleißig dabei, um den Pilzbelag zu beseitigen. Der Leichenfall hält an, die toten Bienen wiesen, wie die mikroskopische Untersuchung und der Kulturversuch erkennen lassen, keine Pilzsporen auf, wohl aber waren Nosemasporen in jedem Falle in den toten Bienen nachzuweisen. Am 26. Tage wurde die Infektionswabe tiefer in das Brutnest, mehr dem Flugloch zugewandt, eingehängt, da in der vorhergehenden Zeit die Bienen im Abnagen des Pilzbelags nachgelassen hatten. Am 32. Tage zeigt sich keine Veränderung, und da auch am 43. Tage die Brut auf allen Waben gesund war, und das Gemüll keine von Penicillium glaucum befallenen Bienen oder Maden aufwies, wurde der Versuch beendet.

Versuch VI.

Das Versuchsvolk (Volk 72 vom Großen Bienenstand) ist ein starkes Volk mit reichlicher Brut, zu etwa 40% von dem Parasiten Nosema apis verseucht.

Das Volk erhält eine Ganzwabe, auf deren beiden Seiten von der Größe eines Handtellers eine 20 Tage alte Kultur von Mucor mucedo (P 17a) gewachsen war. Am 14. Tage ist die Pilzwabe auf der einen Seite zur Hälfte abgetragen. Aus abgestorbenen Nymphen, die in den verdeckelten Zellen lagen, entwickelt sich in einer sterilen Petrischale ohne Nährboden innerhalb 3—4 Tagen Hyzel von Mucor mucedo. Am 24. Tage war eine Seite der Wabe frei von Pilzen, die andere wies nur noch geringe Spuren davon auf. Am 34. Tage war die Wabe an der zuerst pilzfrei gewordenen Seite mit Brut in den verschiedensten Entwicklungsstadien belegt. Am 47. Tage wurde die gesamte Brut des Volkes einer Untersuchung unterzogen, und da sie gesund war, und auch im Gemüll sich nichts Verdächtiges vorfand, wurde der Versuch als abgeschlossen betrachtet.

Versuch VII.

Das Versuchsvolk (Volk 31 vom Großen Bienenstand) ist ein schwächeres, von Nosema apis stark verseuchtes Volk, das aber immerhin einen verhältnismäßig guten Brutansatz zeigt.

Dem Volke wurden 3 Halbwaben mit 28, 26 und 10 Tage alten Kulturen von Trichoderma lignorum (P 15a) eingehängt. Die Fruchtkörperbildung war bei allen 3 Kulturen gut und reichlich ausgeprägt. Die Verteilung der Infektionswaben im Stock geschah in der Weise, daß sie durch 2 Pollenwaben voneinander getrennt waren. Die Bienen nagten in den ersten 14 Tagen den Pilzbelag und den Nährboden von 2 Waben kräftig ab, nur die 3. Wabe bereitete ihnen anscheinend Schwierigkeiten. Vom 19. Tage an beginnt das Volk in starkem Maße abzusterben. Am 29. Tage ist es mit Ausnahme einiger junger Flugbienen eingegangen. Das Absterben ist auf die starke Nosemainfektion zurückzuführen. Der Versuch ist insofern von besonderem Wert, als er zeigen sollte, ob es bei kräftiger Infektion mit dem Pilz P 15b gelingt, das in seiner Widerstandsfähigkeit stark herabgesetzte Volk zum Erkranken zu bringen. Eine Erkrankung des Volkes durch Trichoderma lignorum war jedoch nicht zu erzielen. Nur in einer verdeckelten Zelle befand sich eine fast ausgebildete junge Biene, die mumienartig durch einen Pilz verändert war. Im Kulturverfahren konnte dieser Pilz als Trichoderma lignorum erkannt werden. Die Folgen der starken Herabsetzung in der Widerstandsfähigkeit zeigten sich auch darin, daß auch andere Pilze im Stocke aufkommen konnten. So wurden auf verschiedenen Larven Penicillium glaucum, ferner Mucor mucedo sowie Aspergillus flavus festgestellt; auch war die bösartige Faulbrut in dem Volke ausgebrochen. Was die von Mucor mucedo befallenen Maden anbetrifft, so stellten sie weiße Mumien dar, auf denen deutlich die Fruchtkörper von Mucor mucedo sich gebildet hatten.

Versuch VIII.

Das Versuchsvolk (Volk 27 vom Großen Bienenstand) ist ein starkes, reichlichen Brutansatz aufweisendes Volk. Auch unter den Bienen dieses Volkes herrscht die No-

s e m a krankheit, jedoch in nur schwächerem Grade; etwa 20% der Bienen stellten sich als befallen heraus.

Dem Volk wird eine Halbwabe in das Brutnest gehängt, auf jeder Seite etwa zur Hälfte von Penicillium glaucum (P 2) und Mucor mucedo (P 17f) überzogen. Die Kulturen haben ein Alter von 3—4 Wochen und zeigen eine starke Fruchtkörperbildung. Am 7. Tage ist das Gemüll von abgenagten Myzelteilen reichlich durchsetzt. Tote Bienen sind in nur geringer Menge vorhanden, Pilzwachstum auf ihnen ist nicht festzustellen. Am 17. Tage ist die Wabe gänzlich gesäubert, ein Teil ihrer Zellen ist bereits mit Honig gefüllt. Am 27. Tage, als das gesamte Volk einer Revision unterzogen wurde, ist das Gemüll wie auch an allen vorhergehenden Tagen frei von pilzbefallenen Maden und Bienen. Am 50. Tage wird der Versuch als beendet angesehen, da die Brut auf allen Wabentafeln wie auch die Bienen sich frei von Pilzen erweisen.

Zusammenfassung.

Im Bienenstock kommen außer den für die Honigbiene pathogenen Pilzen Pericystis apis und Aspergillus flavus eine Reihe anderer Schimmelpilze vor, die, wie Borchert mehrfach beobachtet hat, ebenfalls eine Mumifizierung der von ihnen befallenen erwachsenen Bienen oder der Bienenbrut herbeiführen können.

Ich versuchte zu entscheiden, ob es sich bei solchen von nichtpathogenen Pilzen mumifizierten Bienen oder Bienenmaden um Schmarotzer handelte, die vielleicht die Bienen oder Maden erst nach ihrem Tode befallen hatten, oder ob diesen Pilzen die Rolle echter Parasiten zuzuteilen sei, die unter gewissen Umständen primär eine Erkrankung und ein Absterben der Tiere hervorrufen können.

Diese Frage konnte nur durch Infektionsversuche beantwortet werden, wozu mir mehrere Bienenvölker zur Verfügung standen. Die Infizierung der Bienen geschah in der Weise, daß ihnen in das Brutnest Waben gehängt wurden, auf denen die Versuchspilze bis zur Fruchtkörperbildung gewachsen waren.

Für diese Infektionsversuche standen mir zur Verfügung: 2 Stämme von Penicillium glaucum (P 2 und P 8), 2 Stämme von Mucor mucedo (P 17a und P 17f) und 1 Stamm von Trichoderma lignorum (P 15b).

Die 5 Pilzstämme waren folgenden Ursprungs: P 2 stammte von einer Bienenmumie und P 8 von einer Madenmumie; P 17a und P 17f von Brutmumien aus offenen und gedeckelten Zellen; P 15b ebenfalls aus Bienenmaden, die in offenen und gedeckelten Zellen mumifiziert waren. Sämtliche Mumien waren von einer mehr oder weniger großen Menge von Fruchtkörpern überzogen.

Mit den einzelnen Pilzstämmen stellte ich zunächst einige biologische Untersuchungen an.

In steriler Milch riefen sämtliche Stämme spontane Gerinnung innerhalb von 2—9 Tagen hervor. Es zeigte sich, daß die Pilze in der Milch bei 28° besser gediehen als bei 37°.

Gelatinenährböden verschiedener Zusammensetzung (Bierwürze-, Pferdemistdekokt-, Pflaumendekokt- sowie Raulinsche Gelatine) wurden von den einzelnen Stämmen innerhalb weniger Tage verflüssigt.

Eine unter Gasbildung vor sich gehende Zersetzung einiger Kohlehydrate, wie Rohrzucker, Arabinose, Galaktose, Lävulose, Maltose und lösliche Stärke sowie von Glyzerin wurde in Raulinschen Lösungen von den Versuchspilzen nicht herbeigeführt. In diesen Nährlösungen ging das Wachstum der Pilzstämme lang-

samer vor sich als auf festen Nährböden. Die Stämme P 2, P 8, P 17a und P 17f griffen im Gegensatz zu P 15b den Rohrzucker überhaupt nicht an. Arabinose und Galaktose wurden durch die Stämme P 8, P 17a, P 17f und P 15b zerlegt. Maltose und Glyzerin wurden von allen 5 Stämmen angegriffen; die lösliche Stärke jedoch in keinem Fall.

Die Infektionsversuche.

Zwei Infektionsversuche mit Trichoderma lignorum führten dazu, daß in beiden Fällen je 1 Biene von dem Pilz befallen wurde. Bei einem Versuch hiervon handelte es sich um ein in seiner Widerstandsfähigkeit stark herabgesetztes Volk; auch ist bei diesem Versuch zu berücksichtigen, daß der zu diesem Versuch dienende Stamm erst kurz vor seiner Verwendung von Madenmumien gewonnen war, die in gedeckelten und offenen Zellen gelegen hatten. Somit ist aus den Versuchen zu ersehen, daß Trichoderma lignorum unter gewissen Umständen zu einem Befall von Bienen führen kann. Wenngleich hieraus den Trichoderma-infektionen bei Bienen auch ohne weiteres kein seuchenhafter Charakter zuzuschreiben ist, so muß dem Pilz im Bienenstock immerhin eine gewisse Beachtung geschenkt werden.

Die Infektionsversuche mit Penicillium glaucum P 2 und P 8 führten in keinem Falle zu einem Befall von Bienen oder Maden, obgleich von Penicillium glaucum mumifizierte Bienen oder Bienenmaden des öfteren in Bienenstöcken angetroffen werden können.

Die Infektionen mit Mucor mucedo ergaben bei Verwendung von P 17a im Gegensatz zu P 17f einen Befall verdeckelter Brut. Auch dieser Versuch zeigt, daß es gelegentlich zu einem Befall einzelner Tiere im Stock durch Mucor mucedo kommen kann. Auch hier ist in Betracht zu ziehen, daß die zu den Infektionen benutzten Pilzstämme von mumifizierten Bienenmaden stammten.

Bemerkt sei noch, daß im übrigen ein Unterschied im Ergebnis durch Verwendung frischer oder alter Kulturen nicht zu beobachten war.

Zum Schluß ist es mir eine angenehme Pflicht, dem Direktor der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Herrn Geheimen Regierungsrat Prof. Dr. Appel, für die Überlassung eines Arbeitsplatzes im Laboratorium zur Erforschung und Bekämpfung der Bienenkrankheiten und dem Vorsteher des Laboratoriums, Herrn Privatdozent Dr. Borchert, für die Überlassung des Materials sowie für die Anleitung zu meinen Untersuchungen meinen ergebensten Dank auch an dieser Stelle auszusprechen.

Literatur.

1. Bail, Mitteilung über das Vorkommen und die Entwicklung einiger Pilzformen. (Osterprogr. d. Realschule St. Johann zu Danzig. 1867.) — 2. Ders., Eine käfervernichtende Epizootie und Betrachtungen über die Epizootien der Insekten im allgemeinen. (Festschr. zu Aschersons 70. Geburtstag.) Leipzig 1904. — 3. De Bary, Zur Kenntnis insektentötender Pilze. (Bot. Ztg. Jahrg. 25. 1867.) — 4. Beresoff, Die schlafenden Fliegen als Infektionserreger. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 74.) — 5. Betts, Annie D., The fungi of the bee-hive. (Journ. of Econ. Biol. Vol. 7. London 1912.) — 6. Dies., A bee-hive fungus, Pericystis alvei gen. et spec. nova. (Ann. of Bot. Vol. 26. 1912. Nr. 103.) — 7. Bolle, Studien über die in toten Schmetterlingen vorkommenden Pilze. (Ztschr. f. d. landw. Versuchswes. in Österr. 1904.) — 8. Borchert, Über das Vorkommen von Bakterien aus der Paratyphusgruppe im Darmkanal der gesunden Honigbiene. Vergleichende biologische Untersuchungen an einigen aus der Biene stammenden Bakterienarten. (Arb. a. d.

Biolog. Reichsanst. f. L. u. F. Bd. 11. 1923. H. 7.) — 9. Ders., Die seuchenhaften Krankheiten der Honigbiene. Berlin (R. Schoetz) 1924. — 10. Brefeld, Untersuchungen über die Entwicklung der Empusa muscae und Empusa radicans. (Abhandl. d. naturf. Ges. Halle. Bd. 12. 1870.) — 11. Ders., Untersuchungen aus dem Gesamtgebiet der Mykologie. Heft 2. Die Entwicklungsgeschichte von Penicillium. Leipzig 1874. — 12. Butler u. Maxwell-Lefroy, Report on trials of the South Africa Locust fungus in India. (Agricult. Res. Inst. Pusa. Bull. No. 5. 1907, nach Ref.) — 13. Claußen, Entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen über den Erreger der als „Kalkbrut“ bezeichneten Krankheit der Biene. (Arb. a. d. Biolog. Reichsanst. f. L. u. F. Bd. 10. 1921. H. 6.) — 14. Cuboni, Esperienze per la diffusione della Entomophthora Grylli Fres. contro le cavalette. (Nuove Giorn. Botan. Ital. An. 21. 1889, nach Ref.). — 15. Dufour, Einige Versuche mit Botrytis tenella zur Bekämpfung der Maikäferlarven. (Ztschr. f. Pflanzenkrankh. Bd. 2. 1892.) — 16. Evans, The South African locust Fungus, Empusa Grylli Fres. (Transv. Agricult. Journ. Vol. 5. 1907.) — 17. Frank, Prüfung des Verfahrens, die Maikäferlarven mit Botrytis tenella zu vertilgen. (Dtsch. landw. Presse. Jahrg. 19. 1892. Nr. 93.) — 18. French, Krankheiten im Staate Viktoria (Australien). (Journ. Departm. of Agricult. of Victoria. Vol. 2. Melbourne 1903/4.) — 19. Friederichs, Über die Pleophagie des Insektenpilzes Metarrhizium anisopliae (Metsch.). (Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 50.) — 20. Ders., Können schädliche Insekten durch parasitische Pilze bekämpft werden? (Mitt. d. naturf. Ges. Bern a. d. J. 1918, Bern 1919.) — 21. Forbes, Experiments with the Muscardine disease of the Ching-Bug, and with the Trap and banier method for the destruction of that insects. (Univers. of Illin. Agric. Exp. Stat. Urbana Bull. Nr. 38.) — 22. Giard, Note sur deux types remarquables d'Entomophthorees, Empusa Fresenii Now. et Basidiobolus Eidam. (Compt. Rend. Soc. Biol. 1888.) — 23. Ders., Sur le champignon parasite des criquets pèlerins (Lachnidium acridiorum). (Compt. Rend. Acad. Scienc. Paris. T. 93. 1891.) — 24. Ders., Nouvelles études sur le Lachnidium acridiorum Gd. champignon parasite du criquet pèlerin. (Rev. Génér. Bot. 1892.) — 25. Ders., Sur quelques Isariées entomophytes. (Extr. d. Compt. Rend. Soc. Biol. 1892.) — 26. Del Guerico, Di nua infecione crithogamica manifesta tasi nel Caloptenus italicus Burm., nella basse pianure fiorentine. (Bullet. Soc. botan. ital. 1894, nach Ref.). — 27. Gvozdenovic, Die Heuschreckenbekämpfungsaktion im Karste im Sommer 1909. (Ztschr. f. d. landw. Versuchswes. in Österr. Jahrg. 13. 1910.) — 28. Kolle-Wassermann, Handb. d. pathogen. Mikroorganism. 2. Aufl. Bd. 5. 1913. — 29. Lakon, Die insektentötenden Pilze (in Escherich, Die Forstinsekten Mitteleuropas. Bd. 1. Berlin 1914). — 30. Leuckart, in Hoffmann, Über Pilze im Bienenmagen. (Hedwigia. Bd. 1. 1857. Nr. 18.) — 31. Le Moult, Le parasite du hanneton. (Compt. Rend. Acad. Scienc. Paris. T. 92. 1891.) — 32. Lindau, Über eine im Berliner Botanischen Garten beobachtete Raupenkrankheit. (Verhandl. d. botan. Ver. d. Prov. Brandenb. Bd. 39. 1897.) — 33. Ders., Beobachtungen über den südafrikanischen Heuschreckenpilz (Locust Fungus). (Notizbl. d. Kgl. Botan. Gart. u. Mus. Berlin. Bd. 3. 1903. Nr. 26.) — 34. Maaßen, Über Bienenkrankheiten. (Mitt. a. d. Kais. Biolog. Anst. f. L. u. F. H. 16. 1916.) — 35. Majmone, Parasitismus und Vermehrungsformen von Empusa elegans n. sp. (Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 40.) — 36. Morgenthaler, Bienen und Milben. (Arch. f. Bienenkde. Jahrg. 4/2. H. 1922.) — 37. Oberstein, Mykosen im Tierreich — Bakteriosen im Pflanzenreich. (Naturw. Woch. 1913.) — 38. Olsen-Sopp, Mykologiske undersolgser over sop paa furus pindereus larve (Gastropacha pini). (Vidensk. Sels. Skr. I. Math. Nat. Kl. 1903. Nr. 1. Kristiania 1904.) — 39. Ders., Untersuchungen über insektenvertilgende Pilze bei den letzten Kieferspinner-Epidemien in Norwegen. (Skrift. utg. av Vidensk. Kristiania, Math.-Nat. Kl., Bd. 1. 1911. Nr. 2.) — 40. Picard, Les Entomophthorées, leur parasitisme chez les insects. (Bull. Soc. d'ét. et de vulgaris. de la Zoologie agric. T. 13. 1914. Nr. 1—4.) — 41. Prillieux et Delacroix, Le champignon parasite de la larve du hanneton. (Compt. Rend. Acad. Scienc. Paris T. 92. 1891.) — 42. Reber, Die Feinde der Honigbiene in der Tier- und Pflanzenwelt. (Ber. d. St. Gallisch. Naturw. Ges. f. d. J. 1895/96. St. Gallen 1897.) — 43. Reichl, Neue Phenolfarbstoffe. (Ber. d. Dtsch. chem. Ges. Jahrg. 9. 1876.) — 44. Reum, Gefährdung von Insektensammlungen durch die Schimmelpilze. (Ztschr. f. wiss. Insektenkde. Bd. 13. 1907.) — 45. Rickmann u. Käsewurm, Beobachtungen über Entwicklung und Verwendung des Heuschreckenpilzes in Deutsch-Südwestafrika. (Notizbl. d. Kgl. Botan. Gart. Berlin. Bd. 3. Nr. 24. Leipzig 1903.) — 46. Rorer, The green muscardine of froghoppers. (Proceed. Agric. Soc. of Trinidad and Tobago. Vol. 10. 1910.) — 47. Sander, Die Wanderheuschrecken und

ihre Bekämpfung in unseren afrikanischen Kolonien. Berlin 1902. — 48. Sartory u. Clerc, Flore intestinale de quelques Orthoptères. (Compt. Rend. Hebdom. Mém. Soc. Biol. T. 1. 1908.) — 49. Show, Experiments for the artificiae dissemination of a contagious disease among ching-bugs. (Transact. 22. Meet. Kansas Acad. Science. Vol. 12. 1889.) — 50. Schäffer, Ein die Maikäferlarven tötender Pilz „Botrytis tenella". (Ztschr. f. Forst- u. Jagdwes. Bd. 25.) — 51. Schenk, Handbuch der Botanik. Bd. 4. Breslau (Trewendt) 1890. — 52. Stoll, Beiträge zur morphologischen und biologischen Charakteristik von Penicillium-Arten. [Inaug.-Dissert.] Würzburg 1905. — 53. Thaxter, On certain peculiar fungus-parasites of living insects. (Botan. Gazette. Vol. 58. 1914.) — 54. Trabut, Les champignons parasites du criquet pélerin. (Rev. Génér. Botan. T. 3. 1891.) — 55. Turesson, The toxicity of moulds to the Honey-Bee and the cause of Bee-Paralysis. (Svensk Botan. Tidskr. Bd. 11. 1917.) — 56. D'Utra, Heuschreckenvertilgung durch Pilzkrankheiten. (Bolet. Agricult. S. Paulo 1910, nach Ref.). — 57. Vosseler, Neues über den Heuschreckenpilz. (Der Pflanzer. Jahrg. 4. 1908.) — 58. Weinert, Über Schimmelpilze als Krankheitserreger. [Inaug.-Dissert.] Leipzig 1905. — 59. Wolff u. Krauße, Die prognostische Untersuchung von Forleulenkalamitäten und ihre Verwendung für die forstliche Praxis. (Schrift. d. Arbeitsgemeinsch. Dtsch. Naturf. u. Philos. H. 5. Berlin o. Jahr.)

Referate.

Allgemeines, Biographien, Lehrbücher usw.

Péterfi, T., Paul Mayer. Ein Nachruf. 1848—1923. (Ztschr. f. wissenschaftl. Mikroskop. Bd. 41. 1924. S. 145—154, m. 1 Bildnistaf.)

Mit dem Verstorbenen ist ein nicht nur um die mikroskopische Forschung hochverdienter Gelehrter aus dem Leben geschieden, der besonders als Herausgeber des Zoologischen Jahresberichtes und mikrotechnischer Leiter an der Zoologischen Station in Neapel sowie durch seine die Kernfärbung und Paraffintechnik usw. betreffenden Arbeiten bekannt geworden ist, wie Verf. darlegt.

Paul Mayer ist 1848 in Lüdenscheid geboren, wurde dann Apotheker und studierte an den Universitäten Greifswald und Jena Zoologie und Botanik, wo er zum Doktor promoviert wurde, arbeitete dann 1877 an der Zoologischen Station in Neapel, von wo er bald nach Berlin als Kustos des Zoologischen Museums berufen wurde, aber schon 1878 als Assistent von Dohrn an die Zoologische Station in Neapel übersiedelte, wo er 35 Jahre tätig war und dann 1913 nach Jena zog, woselbst er 1923 starb.

Am Schluß des Nachrufs führt Verf. die Veröffentlichungen Mayers an, von denen 33 selbständig oder in Zeitschriften, und neben diesen die 26 in der Zeitschr. f. wissenschaftl. Mikroskopie u. f. mikroskopische Technik erschienen sind. Redaktion.

Steppes, Rudolf, Das Bakterienleben, seine Bedeutung für die Landwirtschaft. [Bauern-Bücherei. H. 18.] 8°. 65 S., m. 17 Textabb. Hannover (C. V. Engelhard & Co., G. m. b. H.) 1925. Preis kart. 2 Mk.

Ein für die große Menge der praktischen Landwirte geschriebenes, populär gehaltenes Büchlein, dessen Verf. Landwirtschaftslehrer in Brakel ist. Die Stoffeinteilung ist folgende:

I. Allgemeines vom Bakterienleben. — II. Bakterien als Freund und Feind des Menschen: 1. Die Pest, 2. Tuberkulose, 3. Freunde und Feinde der Hausfrau (Zersetzung, Brotbacken, Sauerkrautbereitung, Saure Milch, Käsebereitung, Essig-, Bier- und Weinbereitung), 4. Wie werden Bakterien nachgewiesen und gezüchtet? 5. Wie schützen wir Lebensmittel vor speiseverderbenden Bakterien? — III. Bakterienleben

und Landwirtschaft: 1. Bakterien in Stallmist und Jauche, 2. im Ackerboden, 3. Bakterien, welche in Milch und Käse leben, 4. Bakterien, die anderwärts in landwirtschaftlicher und vornehmlich nützlicher Beziehung von Bedeutung sind. 5. Bakterien als Erreger von Pflanzenkrankheiten. 6. Krankheitserreger der landwirtschaftlichen Nutztiere.

Redaktion.

Gerretsen, F. C., Bacteriologische problemen voor biologen en chemici. Openbare les gehouden bij de aanvaarding van het ambt van privaatdocent aan de Rijksuniversiteit te Groningen op 24 Januari 1925. 28 pp. Groningen (J. B. Wolters) 1925. fl. 0,75.

Kurze Besprechung einiger der zahlreichen mikrobiologischen Fragen, welche für Biologen und Chemiker von großer Bedeutung sind und noch auf eine Lösung warten.

Verf. behandelt die Systematik und Morphologie, den Zusammenhang zwischen Pflanzen- und Bakterienwachstum, Untersuchungen auf dem Gebiete der Bodenbakteriologie und verschiedene chemischen Umwandlungen, zu welchen die Mikroorganismen imstande sind. Bei der Besprechung der Baustoffwechsel- und Betriebsstoffwechselprozesse verteidigt er eine thermodynamische Behandlung derselben. Zu gleicher Zeit lenkt er die Aufmerksamkeit auf die Anwendung der neueren Anschauungen über chemische Bindung, namentlich die Theorie der Valenzvektore, welche seiner Meinung nach unsere Einsicht in das Wesen dieser Prozesse sehr klären kann. Auch für das Studium der Narkose ist diese Frage eine wichtige.

Elion (Utrecht).

Handbuch der Biochemie der Menschen und der Tiere. Unter Mitwirkung von **E. Abderhalden** herausgeg. von **Carl Oppenheimer.** 2. Aufl. Lief. 34 u. 35. Jena (Gustav Fischer) 1925. Preis brosch. 18 RM.

Die vorliegende **34. Lieferung** des bedeutenden Werkes bildet den Schluß des 3. Bandes mit den Bogen 33—44.

Sie enthält zunächst den Schluß von **E. Weisbach, Serodiagnose der Syphilis** (S. 513—520), dann folgt aus der Feder von **E. Schiff: Spezifische Bindung und Antikörper.** VIII. **Immunität gegen Bakterien und Protozoen** (S. 521—567, m. 2 Kurv.). Der wertvolle Aufsatz zerfällt in folgende Teile: A. Die mikrobiziden Sera. I. Die mikrobizide Wirkung der Immunsera: 1. Das Pfeiffersche Phänomen. 2. Mikrobizidie in vitro. 3. Die komplexe Natur der mikrobiziden Serumwirkung. 4. Der bakteriolytische Ambozeptor. 5. Das bakteriolytische Komplement. — II. Die mikrobiziden Wirkungen des Normalserums: 1. Allgemeines. 2. Bakterizide Amboceptoren des Normalserums (Typus Pfeiffer). 3. Die „thermostabilen" Alexine des Normalserums. 4. Die trypanoziden Substanzen des menschlichen Serums. 5. Viruzide Wirkung normaler Sera. — III. Die erworbene Serumfestigkeit der Mikroorganismen: 1. Bakterien. 2. Protozoen und Spirochäten. — B. Die komplementbindenden antibakteriellen Antikörper („Bordetsche Antikörper"). Das Neißer-Wechsbergsche Phänomen. — C. Phagozytose befördernde Stoffe des Serums (Tropine und Opsonine). — D. Antiaggressine. — E. Keimtötende Stoffe von bekannter zellulärer Herkunft: I. Stoffe aus Körperzellen. Leukine. II. Stoffe bakterieller Herkunft. Übertragbare Bakteriolyse (Phänomen von Twort und d'Herelle). — F. Phagozytose.

Spezifische Bindung und Antikörper. IX. Georg Blumenthal: Hämolyse (S. 568—598). A. Pflanzliche Hämolysine: I. Saponine. II. Crotin. III. Gifte aus Schwämmen und Flechten. — B. Bakterienhämolysine. I. Allgemeiner Teil: 1. Einleitung. 2. Bakterielle Hämatoxine. 3. Bakterielle Antihämotoxine. — II. Spezieller Teil. — C. Tierische Hämolysine: I. Hämolytische Stoffe in Eingeweidewürmern. II. Hämolysine von Insekten. III. Hämolysine bei Spinnen (Arachnoiden). IV. Hämolysine in Sekreten von Fischen. V. Hämolysine bei Amphibien und Eidechsen. VI. Hämolysine der Schlangengifte: 1. Die biochemische Natur des Hämolysins. 2. Die verschiedenen Komponente des Schlangengiftes, ihre Beziehungen

zueinander und chemische Beschaffenheit. 3. Beziehungen des Schlangengifthämolysins zum Antitoxin. 4. Modifikation des Hämolysins durch Säure. 5. Versuche einer diagnostischen Verwertung der Cobragifthämolyse. VII. Hämolytische Wirkung von Sekreten und Organen höherer Tiere: 1. Hämolytische Wirkungen von Sekreten, 2. von tierischen Organextrakten. 3. Hämolytische Stoffe im Magen- und Darminhalte. — D. Hämolysine des Blutserums: I. Normal-Hämolysine: 1. bei Kaltblütern, 2. bei Warmblütern: a) Heterolysine, b) Isolysine, c) Autolysine. — II. Immunhämolysine: A. Allgemeines. B. Die komplexe Konstitution. C. Der hämolytische Immunkörper (Amboceptor): 1. Die Erzeugung der hämolytischen Immunkörper. 2. Die Bildungsstätte. 3. Der Verlauf der Hämolysinbildung. 4. Die Bindung der hämolytischen Immunkörper: a) Allgemeines. b) Physikalisch-biochemische Untersuchungen über die Bindung. c) Das sogen. „Überspringen" bereits gebundener Ambozeptoren. 5. Die hämolysinbindenden und immunisierenden Stoffe der roten Blutkörperchen. 6. Die Spezifität der hämolytischen Immunkörper. Ihre Pluralität. 7. Die heterogenetischen Antikörper: a) Definition. b) Verbreitung des heterophilen Hammelblutlysinogens im Tierkörper. c) Die Einteilung der Tiere in Meerschweinchen- und Kaninchengruppe. d) Die Eigenschaften der heterogenetischen Antikörper. e) Beziehungen der Normalhämolysine zu den isogenetischen und heterogenetischen blutlösenden Immunseren. f) Wiedergewinnung von gebundenem heterophilen Antigen oder Antikörpern. g) Biochemische Natur des heterophilen Antigens. 8. Beziehungen der hämolytischen Immunkörper zu anderen Antikörpern. 9. Chemische Beschaffenheit und Natur der hämolytischen Immunkörper. — D. Das Komplement: 1. Vielheit der Komplemente. 2. Ursprung und Entstehung der Komplemente. 3. Fundorte. 4. Schwankungen des Komplementgehaltes. 5. Eigenschaften der Komplemente. 6. Beeinflussung durch Basen, Säuren, Salze, sowie sonstige chemische Agentien. 7. Antihämolytische Wirkungen von Blutserum, Kolloiden und Suspensionen. 8. Einfluß von Cobragift und Fermenten. 9. Bedingungen der Komplementwirkung. — E. Wirkungsart der hämolytischen Immunkörper: 1. Beziehungen zwischen Immunkörper und Komplement. 2. Der hämolytische Prozeß: a) Fermenttheorie. b) Die strukturchemische Hypothese Ehrlichs. c) Die kolloidchemische Auffassung.

Lieferung 35 enthält Bogen 28—37 vom 2. Bande mit folgenden Abhandlungen: B. **Spezielle Biochemie der Zelle: Ernst Mangold**, IV. **Chemie der Lichtproduktion durch Organismen** (S. 433—441). — V. **Umsatz der Kohlehydrate:** A. **Carl Neuberg, Vom Zuckerumsatz der pflanzlichen Zelle** (S. 442—484). — B. **Spezielle Biochemie der Zelle. Umsatz der Zellstoffe**: B. **Alfred Gottschalk, Der Kohlehydratumsatz in tierischen Zellen**: I. Übersicht. II. Anoxydative Spaltung der Kohlehydrate: A. Glykogenverzuckerung. B. Bildung und Resynthese der Milchsäure. III. Oxydative bzw. oxydo-reduktive Phasen des Kohlehydratabbaues: A. Zur Frage der Milchsäureoxydation. B. Bildung von Acetaldehyd. C. Bildung von Glukuronsäure. IV. Regulation des Kohlehydratumsatzes. V. Schlußbetrachtung. — VI. **Ludwig Pincussen, Spezielle Biochemie der Zelle.** VI. **Umsatz der Zellstoffe außer Kohlehydraten** (S. 522—559). I. Allgemeines, die Umsatzreaktionen. II. Schicksal der einzelnen Nährstoffe: 1. Nucleine, 2. Fette und Fettsäuren, 3. Proteine. III. Methodik. — B. **Spezielle Biochemie der Zelle**: VII. **Aristides Kanitz, Chemie der isolierten Zellen: Blutkörperchen, Spermatozoen**: (S. 560—592) A. Blutkörper: I. Erythrocyten. II. Leukocyten und Lymphocyten. III. Blutplättchen. IV. Invertebratenblutkörper. V. Spermatozoen. [Fortsetzung folgt.] Redaktion.

Handbuch der Biochemie des Menschen und der Tiere unter Mitwirkung von **E. Abderhalden** und **Leo Zuntz** herausgeg. von **Carl Oppenheimer.** 2. Aufl. Bd. V. Lief. 36. Bogen 39—47, m. Titel u. Inhaltsverzeichnis usw. Jena (Gustav Fischer) 1925. Preis brosch. 6,95 Mk.

Mit der **36. Lieferung** schließt der 5. Band des groß angelegten Werkes. Sie enthält zunächst den Schluß von **Leo Zuntz, Fruchtwasser** (S. 609—610). Hieran schließt sich: **C. Exkretorische Organe und Exkrete.** VI. **Fr. N. Schulz, Die Tätigkeit der Niere** (S. 611—686): I. Einleitung. II. Unentbehrlichkeit der Nierentätigkeit. III. Die Innervation der Nieren. Anhang: Hypophyse und Schilddrüse und Nierentätigkeit. IV. Die Arbeitsleistung der Nieren. V. Die Abhängigkeit der Nierentätigkeit vom Blutkreislauf. VI. Versuche der funktionellen Trennung der Glomeruli und der Tubuli (die Tätigkeit der Froschniere). VII. Die Ausscheidung körperfremder Farbstoffe durch die Wirbeltierniere. VIII. Nachweis normaler Harnbestandteile in der Niere. IX. Die verschiedenen

Formen der Diurese: a) Allgemeine Gesetzmäßigkeiten. b) Salzdiurese und Wasserdiurese. c) Purindiurese. d) Quecksilberdiurese. X. Besondere Leistungen der Niere im intermediären Stoffwechsel. XI. Schlußbetrachtungen. — **C. Exkretorische Organe und Exkrete.** VII. **Ferdinand Flury, Die giftigen Abscheidungen der Tiere** (S. 687—738): I. Protozoa (Urtiere). — II. Coelenterata (Zoophyta, Pflanzentiere). — III. Echinodermata (Stachelhäuter). — IV. Vermes (Würmer): 1. Plathelminthes (Plattwürmer): a) Trematodes (Saugwürmer), b) Cestodes (Bandwürmer). — 2. Nemathelminthes (Rundwürmer). — 3. Annelida (Ringelwürmer). Hirudinei (Blutegel). — V. Arthropoda (Gliederfüßler): 1. Spinnen, 2. Skorpione. 3. Acarina (Milben). 4. Myriapoda (Tausendfüßler). 5. Hexapoda (Insekten): a) Hymenoptera (Hautflügler), b) Lepidoptera (Schuppenflügler, Schmetterlinge), c) Coleoptera (Käfer), d) Diptera (Zweiflügler, Fliegen). — VI. Mollusca (Weichtiere). — VII. Vertebrata (Wirbeltiere): 1. Sauria (Eidechsen). 2. Amphibia. 3. Fische. 4. Schlangen: Systematik der Giftschlangen (Thanatophidia). Blut und Serum der Giftschlangen. Pharmakologische Wirkungen der Schlangengifte. Resorptive Wirkungen der Schlangengifte. 5. Säugetiere.

Redaktion.

Loew, Oscar, Über labile Eiweißkörper. (Biol. Centralbl. Bd. 45. S. 373—380.)

Verf. weist zunächst darauf hin, daß nach dem Tode des Nervensystems eines Individuums der nachfolgende Tod der Muskelmassen mit einer Wärmeerzeugung verknüpft ist, ferner saure Reaktion und Koagulation der plasmatischen Anteile eintritt. Diese längst bekannten Erscheinungen sind ein klarer Beweis, daß die Eiweißmassen der lebenden Zellen aus labilen Molekülen aufgebaut sind und daß beim Tode eine Atomumlagerung in diesen Molekülen stattfindet unter Bildung stabilerer Moleküle. — Noch heute herrschen aber bei manchen Wissenschaftlern unklare Ansichten über die labilen Eiweißkörper sowohl, als über die Bildung und den Aufbau derselben. — Verf. hat daher in aller Kürze und in einfacher, leicht verständlicher Weise das Wesen der chemischen Labilität erörtert, von welcher 2 Arten zu unterscheiden sind, je nachdem die chemische Energie im kinetischen oder im potentiellen Zustand in den Molekülen existiert. — Kinetisch labile Körper sind z. B. Aldehyde. In diesen wird thermische Energie in chemische Energie umgewandelt und diese kann dann chemische Arbeit leisten, ohne daß diese Moleküle sich verändern (Chemo-Katalyse).

Ist jedoch die chemische Energie im potentiellen Zustande vorhanden, wie z. B. im Nitroglyzerin oder den Ozoniden, so kann nur Arbeit geleistet werden bei vollständiger Vernichtung (Explosion) des Moleküls.

Im Stoffwechsel eines Tieres handelt es sich um stetige Wechselwirkung zwischen der thermischen und der so nahe verwandten chemischen Energie. Die durch die kinetische Labilität erzeugte Verbrennungs- und Respirationswärme wird im labilen Plasmaapparat zu chemischer Energie. Diese lockert wieder die Affinitäten in den Molekülen Zucker und Fett und diese liefern dann wieder thermische Energie durch ihre Verbrennung.

Am Schlusse der Mitteilung wird noch darauf hingewiesen, daß labile Eiweißkörper, die noch nicht zu Plasmaapparaten organisiert sind, in vielen Pflanzenzellen vorkommen und ohne Anwendung irgendeines Reagens in den Vakuolen in Form glänzender Tropfen oder Schollen, die leicht koagulieren und sehr wasserreich sind, sichtbar sind. Einige der besten Beispiele liefern die Epidermis des Paeonia-Stieles und die Stiele der Drosera-Tentakeln im Aggregationszustand, sowie die Blattbasis von Iris und verwandten Pflanzen.

Autoreferat.

Handbuch der Forstwissenschaft. Begründet von **Tuisko Lorey.** 4., verb. u. erweit. Aufl. Herausgeg. von **Heinrich Weber.** Lief. 10. 4°. S. 481—608, m. zahlr. Abb. Tübingen (H. Laupp) 1925. Preis geh. 4 RM.

Die vorliegende 10. Lieferung des hier schon öfter gewürdigten Werkes enthält aus der Feder von **Viktor Dietrich** die Fortsetzung von **Die Forstbenutzung. B. Die Hauptnutzungen. Hauptteil I:** Die Verwendbarkeit des Holzes (S. 481 bis 491). B. Die Verwendbarkeit des Holzes nach vollständiger Auflösung seines Gefüges (zu chemischer Verarbeitung), C. Die Ausnützung des Holzes selbst durch Auflösung seines Gefüges (das Holz als Brennstoff). D. Zusammenfassung der Verwendbarkeit einzelner Holzarten. — **Hauptteil II** behandelt: Die Technik der Holzverwertung (Ernte und Nutzbarmachung) S. 492—543. A. Allgemeines über die Formen und Grundsätze der Holzverwertung (die Nutzungssysteme). B. Die Holzfällung und Ausformung (einschl. Lagerung): 1. Organisation der Arbeit im allgemeinen. 2. Beschaffung und Verwendung menschlicher Arbeitskräfte. 3. Holzhauereigeräte und ihre Anwendung. 4. Die einzelnen Arbeiten. Anhang: Die Raff- und Leseholznutzung. — **Hauptteil III.** Die Verwertung der Rinden: A. Verwendbarkeit der Rinden. B. Aufbereitung und Verkauf der Rinde.

☞ C. **Die Nebennutzungen,** auch von **Viktor Dieterich** (S. 553—608): Einleitung. I. Die Nutzung der Nebenerzeugnisse vom stehenden Holz: 1. Waldbaumfrüchte und Samen. 2. Nutzung sonstiger Bestandteile des stehenden Holzes. Harznutzung: Harznutzungstechnik. 3. Die Laub- und Nadelstreunutzung (Abfallstoffe). — II. Die Nutzung der Nebengewächse des Waldbodens. Nutzung sonstiger wildwachsender Pflanzen. [Fortsetzung folgt.]

Redaktion.

Handbuch der Forstwissenschaft, begründet von **Tuisko Lorey.** 4., verbess. u. erweit. Aufl., herausgeg. von **Heinrich Weber.** Lief. 11. gr. 8°. S. 609—736, m. zahlr. Textfig. Tübingen (H. Laupp) 1925. Preis brosch. 4 RM.

Die 11. Lieferung enthält vom 2. Bande die Bogen 39—46, beginnend mit der Fortsetzung des wertvollen Aufsatzes von **V. Dieterich, Die Nebennutzungen** (S. 609—618), und dem Kapitel Waldfeldbau. — III. Mineralische Nebennutzung. Hierauf folgt aus der Feder **Gabriel Janka's** ein Aufsatz über **Die Forstbenutzung.** D. Mechanische Holzbearbeitung (S. 619—694, m. 30 Abb.). Er zerfällt in folgende Abschnitte: Arbeitsvorgang beim Spalten, Schneiden, Biegen und Pressen: I. Handwerkszeug: Schneidende Werkzeuge zur Holzbearbeitung. II. Die Holzbearbeitungsmaschinen. III. Anlage, Einrichtung und Betrieb der Sägewerke. — Der daran anschließende, aus der Feder von **Wilhelm Graf zu Leiningen-Westerburg** stammende Aufsatz behandelt die **Forstlich-chemische Technologie** (unter Mitbenutzung der 3. Auflage von **F. Schwackhöfer** und **J. Schmidt**) mit den Abschnitten: I. Das Holz. II. Die Rinde. III. Der Kork. IV. Die Gerbstoffe: 1. Holzgerbstoffe. 2. Rindengerbstoffe. 3. Gerbstoff liefernde Triebe, Blätter und Früchte. 4. Gerbstoff liefernde Gallen. V. Konservierung des Holzes. Die Imprägnierung. VI. Das Färben des Holzes. VII. Die Zellulose-Fabrikation. VIII. Die Holzstoffabrikation. [Forts. folgt.]

Redaktion.

Handbuch der Binnenfischerei Mitteleuropas. Herausgeg. von **R. Demoll** und **H. N. Maier.** Bd. 5. Lief. 1 u. 2: **Seligo, Arthur,** Die Fischerei in den Flüssen, Landseen und Strandgewässern Mitteleuropas. 4°. IV + 422 S., m. 213 Textfig. Stuttgart (E. Schweizerbart 1925. Preis brosch. 23,50 Mk.

Den hier bereits besprochenen 3 Lieferungen des I. Bandes des obigen groß angelegten Werkes sind nunmehr noch 2 Lieferungen des 5. Bandes gefolgt aus der Feder von Arthur Seligo in Danzig. Sie enthalten nach einer Einleitung folgende Abschnitte: I. Die Gewässer und ihr Leben. II. Die für die Fischwirtschaft wesentlichen Eigenschaften der Fischarten. III. Die Fischfanggeräte. IV. Die Fischwirtschaft in Flüssen und Seen. V. Die Fischerei in den Flüssen, VI. in den Seen, VII. in den Strandgewässern. VIII. Beurteilung der Produktivität und des Wertes eines Fischgewässers. IX. Literatur.

Auch diese beiden Lieferungen enthalten für Biologen Interessantes.

Redaktion.

Berger, Alwin, A taxonomic review of currants and gooseberries. (Technic. Bullet. New York State Agricult. Experim. Station Geneva No. 109.) 8°. 118 pp, w. 8 plat. Geneva, N.-Y., 1924.

Eine dankenswerte Monographie, in der Verf. die Familie der Grossulariaceae unter Beigabe von Bestimmungsschlüsseln und Berücksichtigung der kultivierten Arten systematisch bearbeitet hat:

I. Genus Ribes L., Currants: Subgen. Ribesia (Berland.) Janczewski zerfällt in 67 Arten mit zahlreichen Varietäten usw., von denen als neu beschrieben werden: Ribes triste Pallas var. alaskanum Berger n. var., R. potraeum Wulf. fa. carpathica (Kit.) Berg. n. comb., R. nevadense Kellogg var. jaegeri Berg. n. var., R. columbianum Berg. nov. spec., R. polystachyum Berg. n. spec., R. sanctae-barbarae Berg. n. spec., R. cereum Dougl. var. glanduligerum Berg. n. var., R. viscidulum Berg. n. spec. — II. Genus Grossularia (Tourn.) Mill. Subgen. Robsonia Berland.: Grossularia menziesii Cov. a. Britt. var. subvestita (H. and A.) Berg. n. comb., G. cruenta (Greene) Cov. a. Britt. var. oregonensis Berg. n. var., G. roezli (Regel) Cov. a. Britt. var. amicta (Greene) Berg. n. comb., var. pubescens (Jancz.) Berg. nov. comb., var. Wilsonianum (Greene) Berg. nov. comb., var. aridum (Greene) Berg. nov. comb., G. congdoni (Heller) Berg. n. comb., G. glandulifera (Heller) Berg. nov. comb., G. cynosbati (L.) Mill. var. villosa Berg. nov. var., G. utilis (Jancz.) Berg. nov. comb., G. missouriensis (Nutt.) Cov. a. Britt. nov. hybr., G. van-fleetiana, G. nivea (Lindl.) Spach, G. robusta Berg. nov. comb., G. texensis Cov. and Berger n. spec., G. succirubra (Zabel) Berg. n. comb., G. knightii (Rehder) Berg. nov. comb., G. downingiana Berg. nov. hybr. (G. hirtella × reclinata), G. rustica (Jancz.) Berg. n. comb., G. arcuata (Jancz.) Berg. nov. comb., G. inermis (Rydb.) Cov. a. Britt. var. pubescens Berg., G. neglecta Berg. nov. spec., G. non-scripta Berg. n. spec., G. stenocarpa (Maxim.) Berg. nov. comb., G. grossularioides (Maxim.) Berg. nov. comb., G. reclinata (L.) Mill., G. innominata Berg. nov. comb., G. fontenayensis (Jancz.) n. comb., Berg. G. alpestris (Decne) Berg. nov. comb., var. gigantea (Jancz.) Berg. n. comb., G. formosana (Hayata) Berg. nov. comb., G. bureiensis (Fr. Schmidt) Berg. n. comb.

Redaktion.

Untersuchungsmethoden, Instrumente usw.

Heimstädt, Oskar, Objektträger für Untersuchungen bei Dunkelfeldbeleuchtung. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 96. 1925. S. 175—176, m. 1 Textabb.)

Beim Gebrauch von Spiegelkondensoren muß die Flüssigkeit zwischen Objektträger und Deckglas möglichst dünn sein, was leicht ist, wenn die Oberflächen von Objektträger und Deckglas ebene Flächen bilden, da sich die Präparatflüssigkeit durch Druck leicht gleichmäßig verteilen läßt. Meist sind aber die käuflichen Deckgläser nicht genügend eben.

Verf. empfiehlt daher die von C. Reichert in Wien zu ihren Spiegelkondensatoren gelieferten Objektträger, bei denen das Deckglas auf einem

über die Objektträgeroberfläche ragenden, kreisförmigen Sockel aufliegen, der von einer schmalen, ringförmigen Rinne umgeben ist. Da die Sockelfläche nur einen Durchmesser von 12 mm hat, entwickelt sich die Adhäsionswirkung der Flüssigkeit nur auf einem Teil des sich leicht der ebenen Oberflächenform des Sockels anpassenden Deckglases und der Überschuß der Präparatflüssigkeit fließt in die Rinne ab. Die Oberfläche der Objektträger ist matt geschliffen, so daß man darauf schreiben kann, was Verf. auch für gewöhnliche Objektträger empfiehlt. Redaktion.

Zoltán, Stefan, und Gajdos, Alfred, Virulenzuntersuchungen mittels Methylenblau. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 96. 1925. S. 167—170.)

Verff. teilen eine neue einfache und empfindliche Methode mit zur Virulenzbestimmung der Bakterien mittels Methylenblau, das durch die verschiedenen Bakterienstämme in sehr verschiedener Zeit zu farblosen Leukoverbindungen reduziert wird, wobei die virulenteren und weniger virulenten Stämme derselben Art gesetzmäßige Verschiedenheiten der Reduktionszeit zeigen. Die Methode ist so empfindlich, daß die Wirkungen verschiedener, wahrscheinlich nur minimale Veränderungen der Virulenz verursachenden Einflüsse deutlich sichtbar werden. [Näheres s. Orig.!]

Erwähnt sei hier noch, daß man bei Verimpfung verschiedener Bakterienarten in Methylenblaubouillon Stämme findet, die das Methylenblau nicht oder nur nach längerer Zeit entfärben. Ferner sei noch mitgeteilt, daß das Methylenblau selbst einzelne Stämme vernichten oder wenigstens ihre Virulenz sehr vermindern kann, und daß Stämme, die schon einmal das Methylenblau passiert haben, die Farbe später verlieren, wogegen die einige Male durch Methylenblau geführten viel später reduzierten.

Von Interesse ist noch die Herstellung der Methylenblaubouillon: Das käufliche Loefflersche Methylenblau wird mit 5fachem Vol. Wasser verdünnt und von dieser Lösung werden 0,6 ccm zu 4 ccm Bouillon gegeben. Die Reduktion erfolgte im Brutschrank bei 37° C. Von den Bakterien müssen möglichst konstante Bakterienmengen in die einzelnen Röhren eingeführt werden, auch empfiehlt sich das Arbeiten mit ein und derselben Öse sowie die Annahme einer Testfarblösung. Als Eintritt der Reduktion ist zweckmäßig der Zeitpunkt zu rechnen, in welchem die Farbe der Versuchslösung mit der einer 4 ccm Bouillon und 0,3 ccm der auf das 5fache verdünnten Methylenblaulösung enthaltenden Röhre übereinstimmt.

Die so angestellten Versuche ergaben ganz eindeutige Resultate und zeigten auch die mit Tierversuchen nicht bestimmbaren Virulenzveränderungen an. Redaktion.

Zoltán, Stefan, Zur Anwendung des Methylenblaues in der bakteriologischen Diagnostik. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 96. 1925. S. 170—175.)

Bei seinen Versuchen färbt Verf. gleiche Mengen von Nährbouillon durch Hinzufügung bestimmter Mengen einer Standard-Methylenblaulösung, verimpft in die so zubereiteten gefärbten Röhren je 1 Öse der reinen Agarkultur der betr. Bakterienart und bewahrt die Röhren im Brutschrank bei 37° C auf. Nach 2 Std. war in der mit Coli geimpften Röhre die blaue, klare Nährflüssigkeit blasser und trübe und das Methylenblau fiel in kleinen, blauen Flocken aus. Nach 4 Std. schwammen an der Oberfläche blaue Flocken und

die Nährflüssigkeit war blaß gelbgrün, die Emulsion erblaßte im Brutschrank nach 1 Nacht und nur die Obfleräche war schwach grünlich. [Näheres s. Orig.!]

Die Ergebnisse seiner Untersuchungen faßt Verf. folgendermaßen zusammen: Das Methylenblau hemmt das Wachstum der Bakterien; diese hemmende Wirkung fällt aber gegenüber den Bakterien verschiedener Vitalität und Virulenz verschieden stark ins Gewicht. Die sich vermehrende Bakterienart reduziert durch ihr Zellplasma oder durch ihre Stoffwechselprodukte den Farbstoff. Die Entfärbung stellt sich je nach dem Grad der Hemmung in kürzerer oder längerer Zeit ein. Die empfindlichsten Bakterien vermehren sich überhaupt nicht in dem mit Methylenblaulösung versetzten Nährboden, weshalb auch deren Farbe erhalten bleibt.

Es beansprucht noch längere Zeit, bis die Versuche mit den verschiedensten Arten vollzogen werden und die Arten auf diese Weise unterschieden sowie die Entfärbungszeiten genau bestimmt werden können. Vielleicht kann aber diese Methode zu der großen und oft nur zu schwierigen Frage der Identifizierung der Bakterien auch beitragen. Redaktion.

Krauspe, Carl, Gallozyanin (Becher) als Kernfarbstoff nebst einigen Bemerkungen über das Färben und Versilbern von Gelatineschnitten. (Centralbl. f. Allgem. Pathologie u. Pathol. Anatom. Bd. 36. 1925. S. 392—394.)

Um unter allen Umständen gute oder wenigstens brauchbare Resultate zu erhalten, färbe man nur bei 37° und koche die Lösung evtl. vor dem Gebrauche kurz auf, doch kann man oft noch mit 6—8 Mon. alten Lösungen gute Erfolge haben, wenn man frisches, gut und nicht zu lange mit 10—20% Formalin fixiertes Material verwendet.

Zur Vermeidung der Kräuselung bei Gelatineeinbettung teilt Verf. eine Aufklebungsmethode für Gelatineschnitte mit (s. Orig.), die sich auch zum Aufkleben zerreißlicher Gefrierschnitte eignet. Als Kernfarbstoff läßt sich das Gallozyanin sehr gut mit dem van-Gieson-Farbstoff kombinieren, so daß man mit denselben Schnitten nach der Gallozyanin-Kernfärbung alle gewünschten Spezialfärbungen vornehmen und leicht eine größere Menge Gefrierschnitte zu Kurszwecken vorbereiten kann.

Des Verf.s Technik ist etwa folgende: 1. Gelatineeinbettung nach Gaskell-Gräff. — 2. 10 μ dicke Gefrierschnitte. — 3. Färben in Gallozyaninlösung 12—24 Std. bei 37°. — 4. Kurz abspülen. — 5. Aufkleben der Schnitte. — 6. 50 proz. Alkohol 5 Min. — 7. Sudan III-Lösung, ca. ½—1 Std. — 8. 50 proz. Alkohol, 1—2 Min. — 9. Wasser. — 10. Einschließen in Glyzeringelatine.

Schließlich erwähnt Verf. noch, daß man mit der sonst wenig befriedigenden Bielschowskyschen Silberimprägnation auf folgende Weise verfährt: Vorbehandlung der Schnitte mehrere Stunden in schwacher Ammoniaklösung und dann nach 12 Std. auf gewöhnliche Art imprägnieren. Redaktion.

Heinz, R., Schnelleinbettung mit Zelloidin-Paraffin. (München. med. Wochenschr. 1923. Nr. 28.)

Statt des teueren und nachdunkelnden Nelkenöls beim Péterfischen Verfahren schlägt Verf. hellbleibendes Wintergrünöl vor: Löse 1 g Zelloidin in Alkohol 25, Äther 25 und Wintergrünöl 50, bringe die Gewebsstücke aus

dem absoluten Alkohol 12 Std. in Alkohol-Äther aa und dann 24 Std. in die Zelloidinlösung, dann Chloroform, Chloroform-Paraffin und Paraffin.

Redaktion.

Geyer, Hans, Katechismus der Terrarienkunde. Fragen und Antworten über die Einrichtung, Besetzung und Pflege des Terrariums. 2. u. 3. Aufl. kl. 8°. VIII + 157 S., m. 13 Schwarzdrucktafeln u. 49 Textabb. Magdeburg (Creutzsche Verlagsbuchhandl.) 1925.

Ein geschickt angelegtes, gut ausgestattetes Büchlein mit folgender Stoffeinteilung: I. Allgemeines: Begriff. Vorbedingungen. Zweck und Nutzen des Terrariums. Anforderung an den Behälter: Material, Größenverhältnisse, Bedachung, Türen und Fenster, Lüftungseinrichtungen. Anstrich, Selbstanfertigung. — II. Aufstellung und Einrichtung des Terrariums: Standort. Gestelle. Einrichtung und innere Gestaltung. Bodengrund. Felsaufbau. Kletterbaum. Wasserbecken. Das Schulterrarium. Das Freilandterrarium. — III. Heizung: Notwendigkeit der Heizung. Einrichtung der Behälter. Heizquellen. Heizstoffe. Heizkammern. Schornsteinheizung. Warmwasserheizung. Die Wärmegrade. — IV. Besetzung des Terrariums: A. Pflanzen für das halbfeuchte, für das trockene, das Wüstenterrarium. Bepflanzung des Wasserbeckens. Unterbringung, Pflege und Beschaffung der Pflanzen. B. Tiere: 1. Schwanzlurche, 2. Froschlurche, 3. Schildkröten, Eidechsen (einschl. Chamäleon) und Schlangen. — V. Beschaffung, Pflege und Fütterung der Terrarientiere. — VI. Krankheiten. — VII. Überwinterung: Winterfütterung. Winterschlaf. Redaktion.

Klingelhöffer, W., Terrarienkunde. Lief. 1—3. 8°. 96 S., m. 2 Taf. u. 75 Abb. Stuttgart (Julius E. G. Wagner) 1925. Lief. à 1,20 RM.

Das neue, etwa 15 Lieferungen stark werden sollende Werk ist wohl die ausführlichste Anleitung zur Anlage und zu dem Betriebe von Terrarien und Terra-Aquarien nach modernen Gesichtspunkten. Es ist leichtverständlich geschrieben und unterscheidet sich von anderen gleichnamigen Werken mit dadurch, daß Verf. sowohl vom paktisch-tierpflegerischen als auch vom ästhetischen Standpunkt aus den zu pflegenden Tieren eine möglichst genaue Nachahmung ihrer natürlichen Heimat zu bieten sucht. Jedes Terrarium soll demnach nur mit Tieren besetzt werden, die an den der Natur nachgebildeten Örtlichkeiten vorkommen, so daß sie in „Landschafts-Terrarien" leben.

Die vorliegenden 3 Lieferungen bilden den Anfang des I., Allgemeinen Teiles und enthalten folgende Abschnitte:

1. Wie soll ein Terrarium gebaut sein? 2. Warum müssen wir heizen? 3. Was müssen wir von der Heizung fordern? 4. Womit heizen wir? 5. Wie heizen wir? 6. Wie heizen wir meherer Behälter gemeinsam? 7. Welche Terrarienform und Heizart empfiehlt sich für den Anfänger? 8. Wie kann man selbst ein Terrarium bauen? 9. Wie soll das Terrarium aufgestellt und eingerichtet werden? 10. Bedarf das Terrarium des Pflanzenschmuckes? 11. Welche Vorbedingungen müssen zum Gedeihen einer Bepflanzung gegeben sein? 12. Nach welchen Gesichtspunkten wählen wir die Pflanzen? 13. Was versteht man unter Landschaftsterrarium und wie stellt man es her? 14 Wie richtet man Terrarienstuben, Glashäuser und Fensterterrarien ein? 15. Wie legt man Freilandterrarien an? 16. Wie versendet man Amphibien und Reptilien? 17. Wie beschafft man das Futter?

II. Besonderer Teil: 1. Ungeheiztes Terrarium für Zauneidechsen. 2. Ungeheiztes Freiluftterrarium für Bergeidechsen und Blindschleichen. 3. Heizbare Ter-

rarien für Smaragd- und Perleidechsen. 4. Heizbare Terrarien für Mauereidechsen. [Fortsetzung folgt.]

Seine Aufgabe hat Verf. mit großem Geschick erledigt und ein Werk geschaffen, das auch Biologen und Zoologen eine Fülle von Anregungen bietet. Die Ausstattung des Buches durch den Verlag ist musterhaft.

Redaktion.

Hoppert, C., Über ein neues biochemisches Verfahren zur Spaltung razemischer Aminosäuren. (Biochem. Ztschr. Bd. 149. 1924. S. 510.)

Zur Spaltung razemischer Aminosäuren in ihre optisch aktiven Antipoden sind zwei Wege bekannt: das rein chemische Vorgehen, das sich auf die Trennung von geeigneten Derivaten der inaktiven Form mit Hilfe von Alkaloidsalzen stützt und sodann die biologischen Methoden, die auf der Anwendung von Mikroorganismen beruhen, die eine Komponente zerstören. Eine biochemische Arbeitsweise zur Gewinnung beider optisch-aktiven Modifikationen läßt sich nun darauf gründen, daß die Takadiastase, das aus dem Aspergillus oryzae gewonnene Fermentmaterial, neben anderen ein Enzym enthält, das Homologe der Hippursäure hydrolysiert. Dieses, dem im Tierkörper als Endoenzym vorkommenden Histozym verwandte Agens spaltet Hippursäure in Glykokoll und Benzoesäure, greift aber auch andere benzoylierte Aminosäuren an.

Die Wirkung dieser Amino-Acidase nimmt einen asymmetrischen Verlauf, die am Benzoylderivat der razemischen d-Aminopropionsäure verfolgt und zur Gewinnung von d- und l-Alanin benutzt wurde. Benzoyl-l-Alanin wird von dem Ferment nicht angegriffen und ist in optisch nahezu reiner Gestalt erhältlich. Die d-Benzoylkomponente des Alanins wird hydrolisiert, sie liefert freie Benzoesäure und freies d-Alanin, das auch in praktisch reinem Zustand isoliert werden konnte.

Heuß (Berlin).

Bálint, M., Eine jodometrische Mikrobestimmung des Natriums. (Biochem. Ztschr. Bd. 150. 1924. S. 424.)

Verf. hat — ausgehend von der Pyrostibiatmethode nach Kramer und Tisdall — ein neues Verfahren zur Mikrobestimmung des Natriums ausgearbeitet.

Heuß (Berlin).

Lloyd, Francis E., The cobalt sodium hexanitrite reaction for potassium in plant cells. (Festschr. z. 70. Geburtstag von Karl von Goebel. Jena 1925. S. 369—385.)

Summary: The purpose of the foregoing account is to present an evaluation of the cobalt-sodium-hexanitrite method of determining the localization of potassium in the living cell. It has been found that for this purpose, the reagent in question is inadequate as at present used. The position of the ppt. appears to depend upon various conditions, important, if no chief, among which is the local entrance of the reagent through portions of the wall which for one reason or other permit a more rapid diffusion than elsewhere. — The absorption of the reagent by cellulose and mucilaginous walls is evidently another disturbing factor, as is also the great difficulty of washing ont the reagent from cul-de-sac positions such as occur in trichomes. — That the reagent may however be used for the purpose of determining the localization of potassium in various tissues is another and quite different question. Recently Miss E. S. Dowding, working in

Professor F. J. Lewis' laboratory, has found the reagent of great value for this purpose, as she showed at the recent (Toronto) meeting of the British Association for the Advancement of Science. Her paper is still unpublished so that only cursory reference may at present be made to it. — It may properly be added that, in certain details no evidence has been found to controvert the conclusions earlier reached by Macallum and by Weevers. Evidence of potassium in the Cyanophyceae in the peripheral region, as observed by Macallum, was obtained, in contradistinction to Weevers. — The nucleus was never found to contain the ppt. (Macallum, Weevers). — With Weevers, I have to believe that these is no evidence of devinite localization of potassium in the cytoplasm. The evidence rather shows that the salt is contained chiefly in the vacuoles. Chloroplasts were also found to lack ppt., so that, in common with the nucleus, we must at present suppose them free of potassium.

Redaktion.

Freundlich, H., und Loeb, L. F., Über Elektrodialyse. (Biochem. Ztschr. Bd. 150. 1924. S. 522.)

Verff. kamen bei ihren Studien zu folgenden Ergebnissen:

1. Die von Pauli eingeführte Unterstützung der gewöhnlichen Dialyse durch den elektrischen Strom bedeutet einen wesentlichen Fortschritt. Die Bezeichnung „Elektrodialyse“ ist der Bezeichnung „Elektroosmose“ vorzuziehen. — 2. Um die Vorgänge bei der Elektrodialyse genau analysieren zu können, wurden verschiedene Elektrolytlösungen der Elektrodialyse unterworfen. — 3. Díe von Pauli benutzte Membranenkombination (2 Pergamentpapiermembranen) ist für die Elektrodialyse von Serum ungeeignet. — 4. Die von Ruppel und Mitarbeitern vorgeschlagene Membranenkombination (chromierte Gelatinemembran an der Anodenseite, Pergamentpapiermembran an der Kathodenseite) gibt praktisch zufriedenstellende Ergebnisse.

Heuß (Berlin).

Schmorl, Über epidiaskopische Demonstration frischer pathologisch-anatomischer Präparate. (Centralbl. f. Allgem. Pathol. u. Pathol. Anat. Bd. 36. 1925. S. 97—98.)

Voraussetzung für gute Bilder ist ein großer epidiaskopischer Apparat mit guter optischer Ausrüstung, und zwar sind am besten solche Apparate geeignet, die einen mit Glasreflektor versehenen Scheinwerfer und ein sehr lichtstarkes Projektionsstativ besitzen. (Verf. benutzt einen Tessar von Zeiss 1 : 4,5, F. 30 cm.)

Das Präparat wird in eine geräumige, mit Wasser gefüllte Schale derart gebracht, daß der Wasserspiegel dasselbe überall überragt. Die Präparate sind vorher mit physiol. Kochsalzlösung unter leichtem Druck abzuspülen. Präparate, die leichter als Wasser sind, werden durch Auflegen einer Glasplatte unter dem Wasserspiegel gehalten, was sich auch empfiehlt beim Projizieren möglichst ebener Flächen. Mit lichtstarkem Objektiv mit großer Brennweite kommen nicht nur die gerade in der scharfen Einstellungsebene liegenden Teile gut zur Darstellung, sondern man erhält auch plastisch sehr klar wirkende Bilder, was besonders für Projektion von Hohlorganen wichtig ist. Präparate mit allzugroßen Flächenausdehnungen sind nicht für das epidiaskopische Verfahren geeignet. Erwähnt sei noch, daß in den Bildern die natürlichen Farben naturgetreu wiedergegeben werden, wenn die Präparate erst kurz vor der Demonstration in Wasser gelegt werden. Redaktion.

Institute, Kongresse, Gesellschaften usw.

Honcamp, F., Die landwirtschaftliche Versuchsstation Rostock 1875—1925. Bericht über die Gründung, Entwicklung und Tätigkeit in den fünfzig Jahren ihres Bestehens, erstattet in Gemeinschaft mit **H. Göttsch, M. Kramer** und **H. Zimmermann.** 8°. 170 S., m. 6 Taf. Rostock (Carl Hinstorff) 1925.

Der viel des Interessanten bietende Jubiläumsbericht der obigen, in hohem Ansehen stehenden Anstalt zerfällt in folgende Teile: I. Honcamp, F., Die Gründung der landwirtschaftlichen Versuchsstation Rostock und ihre Entwicklung von 1875—1925 (S. 5—27). — II. Honcamp, F., Bericht über die Versuchs- und wissenschaftliche Tätigkeit (S. 28—78). — III. Honcamp, F., und Göttsch, H., Bericht über die Abteilung für Dünge-Futtermittelkontrolle (S. 79—95). — Kramer, M., Bericht der Abteilung für Samenkontrolle (S. 96—115). — Zimmermann, H., Bericht der Abteilung für Pflanzenschutz und Pflanzenkrankheiten (S. 116—141). — Honcamp, F., Die Feier des fünfzigjährigen Bestehens (S. 142—170).

Leider gestattet der Raum kein näheres Eingehen auf den auch für Wissenschaft und Praxis gleich wertvollen Inhalt, der einen neuen Beweis liefert für die großen Verdienste, welche das Institut unter der Leitung seines verdienstvollen Direktors, sich nicht nur um Mecklenburg, sondern auch um die deutsche Wissenschaft und Landwirtschaft erworben hat.

Redaktion.

Faes, H., et **Tonduz, P.**, Station fédérale d'essais viticoles à Lausanne et domaine du Pully. Rapport annuel 1923. (Tir. à part de l'Annuaire agricole de la Suisse 1924.) 8°. 28 pp. Berne 1924.

Activité scientifique. A. **Division de physiologie et pathologie végétale: Maladies de la vigne**: Wir müssen uns hier auf die wichtigsten Angaben beschränken: Le coître (maladie de la grêle): Les dernières observations faites peuvent se résumer comme suit: 1. Les spores du coître conservent au moins 3 ans leur faculté germinative. En 1923 la vitabilité du matériel coître de 1920 paraît cependant déjà un peu diminuée. — 2. Le développement du coître est lié à une teneur en sucre suffisante du grain de raisin ainsi qu'à une température extérieure assez élevée. C'est la raison pour laquelle la maladie apparait surtout dès la fin de juillet au commencement de septembre. Une température basse ralentit la croissance du champignon et rétarde l'apparition des pycnides. L'humidité atmosphérique par contre ne joue qu'un rôle secondaire dans le développement du champignon. — 3. Les sols des vignobles vaudois et neuchâtelois, complantés en plant chasselas et fréquemment touchés par la grêle, contiennent des spores du coître et contaminent très facilement les grappes en expérience. — Par contre les sols du vignoble du Valais central, également complantés en plant chasselas, ne reçoivent jamais ou presque jamais de chutes de grêle. Ils ne contiennent pas de spores du coître et ne peuvent pas contaminer les grappes en expérience. — Les sols du vignoble tessinois, bien que souvent frappés par la grêle, n'ont également pas contaminé les grappes en expérience. Ils ne contiennent en effet que peu ou pas de spores du coître: les variétés de vignes cultivées au Tessin ne sont pas favourables au développement de ce champignon, les souches très élevées empêchent les grappes d'être atteintes par les particules projetées du sol, l'herbe sous les souches empêche également la projection

des particules terreuses. — 4. Dans nos conditions de climat, les régions sujettes aux chutes de grêle et cultivant le plant chasselas en gobelet (formation de la tête de la souche près de terre) suffriront le plus des dommages du champignon du coître. — 5. Les traitements effectués en 1923 pour s'opposer au développement du coître, n'ont pas encore donné de résultats satisfaisants. Presque toutes les substances employées ont déterminé des brûlures sérieuses aux grappes sans empêcher suffisamment le cheminement du parasite à l'intérieur du grain de raisin.

Maladies et parasites des arbres fruitiers. L u t t e c o n t r e l e v e r d e s f r u i t s. Sels arsenicaux. Conclusions: 1. Les composés arsenicaux sont de dangereux poisons d'absorption. Aussi les traitements arsenicaux doivent-ils être appliqués de très bonne hèure sur les végétaux, afin qu'un intervalle considérable sépare le moment du traitement du moment de la consommation. — 2. Des précautions sévères et minutieuses doivent être prises pour la veute, la conservation, l'application des composés arsenicaux. 3. La législation y relative doit être uniformisée et appliquée à l'ensemble de la Suisse. — 4. Dans la lutte contre les insectes mangeurs de feuilles, tiges et fruits, les résultats atteints par les composés arsenicaux sont indiscutables. — 5. Les expériences effectuées par notre Station contre le ver des pommes, en 1921 et 1922, démontrent que la quantité d'arsenic restant à la récolte sur la pelure des fruits traités est des plus minimes. Cette quantité d'arsenic ne peut exercer une action défavorable sur l'organisme humain. L'intérieur des fruits traités, soit la chair, ne renferme que des traces négligeables d'arsenic.

L a m o u c h e (L y d a) d e l ' a b r i c o t i e r. Le parasite a été étudié au cours de l'année à Saxon (Valais) et la lutte organisée avec l'aide des autorités communales de l'endroit.

L a l a r v e d e l a L y d a n e m o r a l i s n ' e s t p a s d i f f i c i l e à combattre, mais il faut pratiquer les traitements efficaces sur l'ensemble du territoire atteint pour provoquer la disparition du parasite. On peut appliquer soit les insecticides d'absorption (spécialement les composés arsenicaux), soit les insecticides de contact. Les expériences effectuées à Saxon depuis deux ans ont démontré la parfaite efficacité de l'arséniate de plomb (dose de 1 à 2%), répandu de bonne heure sur les abricotiers, sitôt les premières larves écloses. Appliqué è ce moment là, le sel d'arsenic adhère suffisamment pour provoquer la mord des larves au fur et à mesure de leur éxlosion, sans causer de dommages aux arbres traités. Dans nos visites de 1923, les abricotiers traités à l'arseniate de plomb présentaient un feuillage intact et vigoureux, tandis que les arbres immédiatement adjucents et non traités étaient dépouillés de leurs feuilles. En année moyenne le traitement arsenical doit s' opérer fin avril ou tout au commencement de mai, de façon á laisser le plus grand espace de temps possible jusqu à la recolte de l'abricot qui se pratique en Valais dès la fin de juillet. — Les insecticides de contact, soit la solution de savon noir (2%) additionnée de nicotine titrée ou de jus de tabac concentré (1%), soit la solution de savon-pyrèthre (une partie de savon-pyrèthre pour dix parties d'eau), appliqués un peu plus tard, sitôt toutes les larves de la L y d a écloses, donnent également de très bons résultats. Leur application ne présente pas les dangers inhérents à l'emploi des composés arsenicaux et peut se généraliser sans aucun inconvénient. Les autorités de Saxon auraient intérêt à rendre tout d'abord obligatoire (pour 1924) l'application d'un bon insecticide de contact, sur une partie tout au moins du territoire attaqué. —

Parasitologie générale, gaz toxiques: Les applications ont été faites, à Prilly et à Chavornay, pour la destruction dans le sol des vers blancs et des courtilières (Grillotalpa). Les effets comparatifs du sulfure de carbone et de la chloropicrine ont été étudiés. Nous avons également fait des recherches sur la résistance du ver blanc aux basses températures: Sommaire:

1. La larve du hannetou (ver blanc) peut supporter dans le sol, sans mourir, une température de — 6° C. — 2. Le hannetou adulte présente une résistance quelque peu supérieure, puisqu'il peut supporter, sans mourir, une température de — 8° C. — 3. Dans les conditions climatériques de nos contrées, ni le hannetou adulte ni sa larve ne peuvent être exterminés par les abbaissements possibles de température. — 4. La larve du hannetou offre une résistance remarquable à de nombreux insecticides dits de contact. — 5. Les vapeurs de sulfure de carbone affectent nettement le ver blanc, à condition que la concentration et surtout que la durée d'exposition soit suffisante. — 6. L'acide prussique (cyanhydrique) gazeux et la chloropicrine exercent sur le parasite une action beaucoup plus rapide et complète que le sulfure de carbone.

B. Division de Chimie et Bactériologie: Service de renseignements. — Produits oenologiques. Nous avons examiné — plusieurs colles pour vins blancs et rouges; toutes étaient de bonne qualité à l'exception d'une qui se trouvait en état de putréfaction avancée. Nous avons entrepris également une étude approfondie du charbon végétal Éponit et son utilisation dans le traitement des vins et cidres; ce produit est réellement supérieur comme agent décolorant et comme désodorisant. De notre travail nous pouvons tirer les conclusions suivantes: 1. Le charbon végétal „Eponit" répond à toutes les exigences des lois sur les denrées alimentaires pour ce qui concerne la Suisse; il est parfaitement conforme à l'ordonnance du 8 mai 1914. — 2. Il est un puissant agent décolorant, permettant de ramener facilement à sa couleur normale un vin fortement coloré (casse brune); en même temps son fort pouvoir absorbant vis-à-vis du tannin justifie son emploi chaque fois qu'on voudra traiter un vin trop fortement cuvé. — 3. Son fort pouvoir décolorant pourra être utilisé pour détacher les moûts légèrement colorés provenant de raisins, noir, moûts destinés à être champagnisés ou vinifiés en blanc. — 4. Dans le traitement des faux-goûts, surtout celui de moisi, l'Éponit s'est révelé comme le meilleur désodorisant connu, de beaucoup supérieur à l'huile. — Lorsque le goût de moisi est très fortement prononcé, il peut arriver que le faux-goût ne parte pas complétement mais suffisamment pour que, s'il reste un léger arrière-goût à la dégustation, il ne soit cependant plus possible de caractériser le goût de moisi. Dans pareil cas, un coupage approprié avec un vin de même origine, mais sain, complétera l'opération. — 5. L'Éponit peut être également utilisé avec succès dans le traitement des maladies bactériennes des vins; son emploi se justifie à deux points de vue: a) le charbon enlève complétement le goût spécial que contractent des vins, malades de la tourne par exemple, goût rappelant celui du cidre et que les oenologues de langue allemande appellent „Milchsäurestich", que nous pourrions traduire en français par „piqûre lactique". b) L'Éponit agit d'une façon secondaire comme un collage; il se produit une espèce d'absorption ou attraction mutuelle entre les particules du charbon et les bactéries en suspension dans le vin; en se précipitant, le charbon entraîne avec lui les ferments de la maladie. — 6. A la dose de 100 grammes par hectolitre, l'Éponit enlève les faux-goûts de Bock le

plus récalcitrants, de même les faux-goûts de bois, sec, pétrole et carbolinéum. — L'utilisation en vinification du gaz sulfureux liquide, ainsi que du gaz carbonique a également retenu notre attention, de même que l'emploi de briques et mèches, soufrées agglomérées, ne coulant pas, pour le soufrage des tonneaux et foudres. Redaktion.

Einflüsse äußerer und innerer Faktoren (einschl. Desinfektion) usw.

Giemsa, R., Über die chemotherapeutische Wirkung des Arsens, Antimons und Wismuts. (Ztschr. f. angew. Chemie. Bd. 37. 1924. S. 384.)

Die Ziele der Chemotherapie sind auf Beseitigung der Krankheitsursache gerichtet, d. h. auf Vernichtung der Krankheitserreger, auf eine „innere Desinfektion". Zur Prüfung der Brauchbarkeit der Mittel dient das infizierte Tier, der chemotherapeutische Index ist durch die Relation zwischen der Dosis curativa und der Dosis maxima bene tolerata gegeben. Das Verwendungsgebiet für derartige Präparate erstreckt sich hauptsächlich auf Infektionskrankheiten, die durch Parasiten protozoischer Natur oder durch Spirochäten hervorgerufen werden, wie sie beispielsweise in warmen Ländern weit verbreitet sind.

Unter den Arsenpräparaten nehmen nach wie vor die Präparate der Salvarsangruppe eine dominierende Stellung ein, doch auch die Arsalyte und die Verbindungen des fünfwertigen Arsen (Phenylarsinsäuren) verdienen volle Beachtung. Als antiluetisch sehr wirksam wurde hier die 3-Azetylamino-4-Oxyphenylarsinsäure erkannt, die unter dem Namen „Stovarsol" als Vorbeugungsmittel gegen syphilitische Infektionen verwendet wird.

Wie beim Arsen sind auch beim Antimon die organischen Verbindungen die wertvolleren. Brechweinstein dient als Heilmittel bei verschiedenen Trypanosomeninfektionen, bewährt sich aber auch bei einer durch ein anderes Protozoon (Leishmania) hervorgerufenen Krankheit „Kala-azar" und bei „Bilharziosis", einer schweren Erkrankung der Harnwege. Auch die Synthese von Antimonkohlenstoffverbindungen hat in neuerer Zeit große Fortschritte gemacht, hierher gehört das „Stibenyl" mit dem gleichen Indikationsgebiet wie Brechweinstein.

Wertvolle antiluetische Eigenschaften weist auch das Wismut auf, von dem eine große Reihe von Präparaten existieren, obwohl es erst seit 25 Jahren als dafür geeignet erkannt worden ist. Heuß (Berlin).

Dräger, Walter, Vergleichende Untersuchungen über die keimtötende Kraft des Lysols und Lysoforms. [Auszug a. Inaug.-Dissertat., Hannover.] 8°. 3 S. Stralsund 1923.

Die Versuche ergaben folgende Schlußfolgerungen:

1. Die bakterientötende Kraft des Lysols ist bei allen in den Versuchen angewandten vegetativen Bakterienarten eine bedeutend stärkere als die des Lysoforms. Letzteres bedarf einer durchschnittlich 6 mal stärkeren Konzentration und doppelten Einwirkungszeit, um der Wirkung der einfachen Lysollösung gleichzukommen. — 2. Die Wirkung des Lysoforms steigert sich bei erhöhter Temperatur in erhöhtem Maße, bleibt aber auch dann noch hinter der Wirkung der kalten Lysollösung zurück. — 3. Bei der Einwirkung auf sporenhaltige Keime zeigt dagegen das Lysoform eine stärkere Wirkung als das Lysol. — 4. Ausgenommen die Fälle, in denen mit dem Vorhanden-

sein von sporenhaltigem Material zu rechnen ist, empfiehlt es sich, zur Desinfektion in der Praxis das Lysol dem Lysoform vorzuziehen.

Redaktion.

Pfeiler, W., Prüfung der bakteriziden Wirkung von Introzid, einer neuen therapeutisch wertvollen Jodcerverbindung in Reagenzglasversuchen. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 96. S. 237—250.)

Die Ergebnisse der Versuche lauten: 1. Die Jodcerverbindung Introzid zeigt in Reagenzglasversuchen außerordentlich starke bakterizide bzw. entwicklungshemmende Eigenschaften den verschiedensten Bakterienarten gegenüber, auch sporenbildenden. — 2. Die Konzentrationen, die dies im Reagenzglas bewirken, sind, in der vielfachen, oft hundertfach größeren Menge gegeben, für den Tierkörper ungiftig. — 3. Die Möglichkeit einer inneren Desinfektion des Organismus durch Verbindungen vom Charakter des Jodcers wird dadurch erklärlich gemacht. — 4. Möglicherweise spielen bei der Auswirkung des Präparates im Sinne der Therapia magna sterilisans zellstimulierende und zellulartherapeutische Beeinflussungen von Zellkomplexen oder einzelnen Gewebsarten eine Rolle (Mesenchym, Drüsen mit innerer Sekretion). — 5. Die bei der klinischen Anwendung des Präparates, besonders bei der Blutvergiftung, aber auch Infektionskrankheiten gegenüber erzielten Erfolge lassen sich aus der Zusammenwirkung der bakteriziden Eigenschaften derselben und seiner zellstimulierenden bzw. zellulartherapeutischen Wirkungen erklären.

Redaktion.

Glaser, E., und Wulwek, W., Über neue synthetisch dargestellte Nitrophenolglukoside nebst Beiträgen zur Desinfektionskraft und Giftigkeit der Nitrophenole. (Biochem. Ztschr., Bd. 145. 1924. S. 514.)

Aus den Untersuchungen der Verff. ergibt sich, daß, abweichend von E. Fischer, der durch Erhitzen von Azetobromglukose mit Chinolin und Phenol Tetraazetate des α- und β-Phenolglukosids darstellte, durch Einwirkung von Azetobromglukose in Azetonlösung auf alkalische Nitrophenollösung sich über die Tetraazetate Nitrophenolglukoside unschwer in guter Ausbeute und schönen farblosen Kristallen zu synthetisieren waren.

Es wurden auf diese Weise die Glukoazetate von Ortho-, Meta- oder Paranitrophenol und deren Glukoside erhalten, die sämtlich mit einem Molekül Wasser kristallisieren, das bei 100° verloren geht.

Die Tetraazetate wie die Glukoside weisen untereinander keinen bemerkenswerten Unterschied in der Löslichkeit auf. Die Tetraazetate unterscheiden sich jedoch von den Glukosiden durch die Unlöslichkeit in Wasser, wie durch die Löslichkeit in Chloroform, sie gehören wie die Nitrophenole dem monoklinen, die Glukoside dem rhombischen Kristallsystem an.

Von den Tetraazetaten drehen Para- und Meta- nach links, das Ortho- jedoch nach rechts; durch alle Nitrophenolglukoside dagegen wird die Schwingungsebene des polarisierten Lichtes nach links gedreht; durch Emulsin gespalten, drehen sie rechts, wie es bei den β-Glukosiden der Fall ist.

Mit Ammoniak bilden die Nitrophenolglukoside kristallinische Verbindungen.

Bei der Prüfung der bakteriziden Kraft erwiesen sich die untersuchten Nitrophenole bedeutend stärker bakterizid als das Phenol, was auf die eingeführte NO_2-Gruppe zurückgeführt werden kann, welche gleich dem Chlor

als negative Gruppe energischer desinfizierend wirkt. Von den Isomeren übte das Metanitrophenol die stärkste bakterizide Wirkung aus, was im Einklang steht mit dem Verhalten der isomeren Kresole, von denen ebenfalls das Metakresol eine größere desinfizierende Kraft ausübt. Durch die Einführung der Nitrogruppe wurde aber der Desinfektionseffekt des Kresols nicht erreicht; offenbar steigert die in den Phenolkern eingeführte CH_3-Gruppe die Desinfektionswirkung desselben in viel größerem Maße, als es durch die NO_2-Gruppe bewirkt wird.

Den Glukosiden kommt keine desinfizierende Wirkung zu, ja sie üben, solange sie nicht gespalten sind, einen das Bakterienwachstum fördernden Einfluß aus.

Da die Löslichkeit der Nitrophenole in Wasser nur wenig über 1% hinausgeht, kommen sie für Desinfektionszwecke nur dort in Betracht, wo eine längere Einwirkungsdauer des Desinfektionsmittels möglich ist.

Was die Giftigkeit der Nitrophenole anlangt, konnte festgestellt werden, daß diese die der Phenole übersteigt. Es wird demnach die Giftigkeit durch Einführung der Nitrogruppe erhöht.

Von den Isomeren erwies sich — genau wie bei den Kresolen — das am stärksten bakterizide Metanitrophenol als schwächer giftig als das Paranitrophenol.

Die Glukoside zeigten infolge ihrer ätherartigen Bindung mit dem Zucker nur geringfügige Giftigkeit. Dieses Verhalten findet sein Pendant im Organismus, wo eingeführte Phenole als gepaarte Glukuronsäuren, also als glukosidische Bindungen ausgeschieden werden.

In beiden Fällen handelt es sich um einen Entgiftungsprozeß.

Heuß (Berlin).

Adamo, J., The effect on tomato, soy bean, and other plants of altering the daily period of light. (Amer. Journ. of Botan. Vol. 11. 1924. p. 229—232.)

Summary: Experiments were conducted at Ottawa, Canada, on the results of shortening the average period of dailight from about 15 hours (the natural length of day) to about 12 hours. The period of darkening the plants extended from May 2, 1922, to June 12, 1922, altogether, but was not the same in each of the 4 species experimented with.

In the case of tomato, both sets of plants came into flower about the same time. In the soy bean the plants darkened came into flower a little earlier. The hemp nettle plants exposed to light flowered a little earlier than the others, but the darkened set were somenwhat taller. In the case of the shamrock plants, the effect of darkening was to delay the average date of flowering for a period of about 11 days. Redaktion.

Bolle, L. C., Over den invloed van colloiden in het bijzonder van gelatine-sols op de werking van den bacteriophaag. [Dissert.] 66 p. Leiden 1925.

Aus Verf.s Untersuchungen über den Einfluß von Gelatinemischungen auf Vermehrung und Virulenz eines Shiga-Bakteriophages konnte nicht geschlossen werden, daß die Gelatine irgendeinen vernichtenden Einfluß ausübt. Wohl konnten Unterschiede in der sichtbaren Auflösung beobachtet werden. Klare Bouillon, in welcher sich ein Bakteriophage entwickelt hat, ist sehr demonstrativ, wenn man eine solche Kultur mit einer ebenso alten Bouillonkontrolle vergleicht. Bei Anwesenheit von Gelatine und namentlich

bei hohen Konzentrationen zeigt sich dies nicht. In solchen Fällen ist man, auch bei kräftiger Bakteriophagewirkung, gar nicht imstande, einen Unterschied zu sehen zwischen den Kulturen mit und ohne Bakteriophage. Auch die Dauer und der Verlauf der Aufhellung in geringeren Gelatinekonzentrationen, bei welchen die Flüssigkeit schließlich doch klar wird, sind anders als in Bouillon.

In Bouillon wird das Maximum der Trübung früher erreicht, als in Gelatine, und auf dieses Maximum folgt eine schnelle Aufhellung, während diese Aufhellung in Gelatine eine langsame ist.

Die Erscheinung, daß trotz Vermehrung der Bakteriophagen die Flüssigkeiten mit hohen Gelatinekonzentrationen nicht klar werden, ist von verschiedenen Forschern als ein Beweis für die nicht lebende Natur des Bakteriophages betrachtet worden. Diese Anschauung ist nach Verf. aber falsch. Die Tatsache, daß die Kulturen unter solchen Verhältnissen trübe bleiben, ist auf die Viskosität zurückzuführen. In einer stark viskosen Flüssigkeit, in welcher die Bewegungsgeschwindigkeit von Bakteriophagen und Bakterien abgenommen hat, ist die Einwirkungsmöglichkeit eine geringere geworden, und zwar desto mehr, je konzentrierter die Gelatinelösung ist. Bei geringen Gelatinekonzentrationen tritt die Auflösung später auf als in Bouillon, ist aber schließlich noch imstande, die Gelatine zu klären, während dies bei konzentrierteren Lösungen nicht mehr möglich ist, weil die Anzahl Bakterien, schon lange, bevor der Bakteriophage sein Vermehrungsmaximum erreicht hat, so groß geworden ist, daß der Bakteriophage sie nicht mehr niederhalten kann. Außerdem ist die Gelatine ein ausgezeichneter Nährboden für Bakterien. Elion (Utrecht).

Kabelík, J., a Kukala, K., O taxích bakteriofaga. [Taxis der Bakteriophagen.] (Biologické listy. Jahrg. 11. 1925. p. 82.)

Die Diffusion des Bakteriophagen in Flüssigkeiten, die mit Bakterien beimpft sind, wird studiert. Als Versuchsgefäß dient ein U-Rohr mit langem wagerechtem Teil (21—31 cm), dem einige lotrechte Röhrchen von gleichem Durchmesser aufgesetzt sind. In den wagerechten Teil wird gereinigter, entkeimter Sand gebracht und das ganze System kommunizierender Gefäße mit Bouillon gefüllt. — In verschiedener Anordnung wurde in mehreren Versuchsreihen in einen Arm der d'Hérelle sche Bakteriophag geimpft und in einen anderen Bac. dys. Shiga-Kruse. Die Versuchsgefäße wurden in einen Thermostaten gebracht und von Zeit zu Zeit das Vordringen des Bakteriophagen gegen den Bazillus beobachtet. Die Versuche waren meist positiv. Dabei ergab sich, daß die Wirkung spezifisch ist, d. h., daß nur bestimmte Bakterien auf bestimmte Bakteriophagen wirken, und daß nur sich vermehrende Bakterien diese Wirkung auszulösen vermögen. Gegen Bakterien, die bei 60° inaktiviert worden waren, wanderte der Bakteriophag nicht. Die Wirkung erfolgt auch nur dann, wenn die Entfernung zwischen dem Röhrchen mit dem Bakteriophagen und dem mit dem Bazillus 20 cm nicht übersteigt. Ohne Wirkung auf den Bakteriophagen von d'Hérelle blieben Bac. dys. Flexner, Bact. coli, Luftkokken und Bac. subtilis. Versuche mit dem Bakteriophagen anticoli blieben erfolglos, da man auf keine Weise diesen Bakteriophagen vom Bazillus trennen kann. Der immer mitgeimpfte Bazillus vermehrt sich lebhaft und erzeugt dicke, viskose Hüllen, die den Sand verstopfen, so daß eine Diffusion unmöglich wird. Hingegen waren Versuche mit dem Bakteriophagen Krato erfolgreich. — Verff. bilden

sich zur Erklärung dieser Erscheinungen die Arbeitshypothese, daß die sich vermehrenden Bakterien einen Stoff ausscheiden, der auf den Bakteriophagen eine spezifische chemotaktische Wirkung ausübt. Versuche, diesen Stoff zu isolieren, wurden nicht unternommen. Zum Schlusse ist auf weitere Verwendungsmöglichkeiten des Systems kommunizierender Gefäße für biologische Studien hingewiesen. Bojanovsky (Brünn).

Klövekorn, H., Die Einwirkung der Röntgenstrahlen auf Bakterien. (Strahlentherapie. Bd. 20. 1925. S. 354—377.)

Da die Ergebnisse der bisherigen diesbezüglichen Versuche außerordentlich differieren, hat Verf. neue Experimente mit genauer Dosierung der Strahlen angestellt, die zu folgenden Ergebnissen führten:

Frischanwachsende Kulturen von Staphylokokken und Colibazillen auf Agar wurden bei einer Bestrahlungsdosis von 120 S. N. nicht abgetötet. Das gleiche gilt für Bouillonkulturen und Abschwemmung 24 Std. alter Kulturen mit physiologischer Kochsalzlösung. Von 70 S. N. (S. N. = 600 R) an aufwärts zeigten sich an den auf der Agarplatte anwachsenden Kolonien biologische Veränderungen, wie Farbstoffverlust und Auszackung des Kolonierandes sowie eine Wachstumshemmung.

Durch die Anwendung der Tuschekulturmethode bei den Messungen ließ sich mit Sicherheit feststellen, daß diese Hemmung auch bei kleinen Bestrahlungsdosen von 60 bis zu 20 S. N. besteht. Das Absinken der Hemmung ging dabei parallel der fallenden Strahlendosis.

Eine Abtötung der Staphylokokken und Colibazillen gelang nur mit Kulturen, die etwa 28—30 Tage und darüber alt sind, und zwar bei einer Dosis von 110—120 S. N. Redaktion.

Whitworth, Stanley H., The influence of hydrogen ion concentration on the biology of the Anthrax organism. [Thesis.] 8°. 130 pp., w. 13 fig. Zürich 1924.

Die Ergebnisse seiner Versuche faßt Verf. folgendermaßen zusammen: 1. „The heat resistance of Anthrax spores is influenced by the Hydrogen-ion-cencentration and the composition of the medium in which they are suspended. — 2. The optimum pH for resistance is in the region of the neutral point, i. e. pH 7.0 (at 85° C). — 3. There is a decrease in the resistance at any temperature, with a decrease in the resistance at any temperature, with a decrease in pH below 7.0. This decrease in the resistance is considerable at pH 6.5, and is very marked at pH 6.0, and is still more marked with further decreases of pH. — 4. The resistance is decreased with increase in alkalinity, but this decrease in resistance is not so marked as on the acid side. — 5. Anthrax spores suspended in M/15 Phosphate mixtures show greater resistance to heat at 85° C. than those suspended in Broth + 3% Gelatin; and the resistance is greater in Broth + 3% Gelatin than in ordinary Broth. — 6. There is a great variation in the heat resistance of individual spores. Some spores will survive heating for considerable periods in a medium of very low pH.“ Redaktion.

Gerretsen, F. C., Over den invloed van de waterstofionenconcentratie op bacteriologische processen. (Versl. v. landbouwk. Onderzoek. d. Rijkslandbouwproefst. No. 30. 1925. p. 1—44.)

Zusammenfassung: The determination of pH without buffersolutions, by means of a new apparatus, called bicolorimeter, gave reliable results, even in turbid liquids and with very small quantities (0,25 ccm.). For less accurate determinations an ordinary colorimeter may be used in connection with a cuvette, containing a sufficient quantity of the different indicators in the yellow (acid) configuration. Soil-extracts, obtained by filtering or by percolating according to Parker's method, give unreliable results for pH determination. In solutions obtained by centrifugating soilsuspensions the pH can be determined with sufficient accuracy for practical soil-investigation. In solution nitritation takes place between pH 5,6 and 9,7, with the optimum between 7,8 and 8,2. For nitratation the limits are 5,2—10,0 with the optimum between 8,3 and 9,2. However different specimen of nitrate bacteria may be adopted to different pH's (i. c. 11,9). The influence of the hydrogen-ions on bacteriological processes may be a direct function of the composition of the culture media. In soil suspension and specially in soil the pH resulting from effective nitrification is much lower than in pure cultures, falling even to pH 3,5. The progress of nitrification in soil depends less on the number of bacteria than on the initial pH and the buffering capacity of the soil. It has been proved that by means of nitrification experiments we can get an idea of the maximum amount of $(NH_4)_2SO_4$ a soil can stand without becoming too acid. In alcaline soils nitratation may be retarded in such a way that during nitrification nitrites accumulate; the moisture content of the soil has great influence on nitrite accumulation. Depending on the pH and the puffering capacity of the soil, insoluble phosphates will or will not be solved during nitrification in soils and in culture-solution. In manuring sandy soils with sulfate of ammonia farmers are advised not to go on till the soil is so acid that the crops are injured, but to have determined beforehand the maximum amount the soil can stand. Elion (Utrecht).

Loew, O., Über Reizmittel des Pflanzenwachstums. (Chemiker-Ztg. Bd. 48. 1924. S. 391.)

Unter Reizmittel versteht man eine Substanz, die in gewisser Menge die Tätigkeit eines Organismus günstig beeinflußt, ohne dabei das Leben zu bedrohen. Erst bei Steigerung der Menge des Reizmittels macht sich Giftwirkung bemerkbar. Je stärker das Gift, desto höher muß die Verdünnung sein, bei welcher eine vorteilhafte Reizwirkung zu erwarten ist.

Verf. versuchte schon im Jahre 1902 dieses Prinzip für die Landwirtschaft zu verwerten, indem er eine Anzahl giftiger Salze in großen Verdünnungen an Pflanzen aus verschiedenen Familien versuchte. In den meisten Fällen konnte auch eine Steigerung des Ernteertrags beobachtet werden. Am meisten hat sich Verf. mit der Wirkung von Mangansalzen befaßt, die auch als Kopfdünger sehr wirksam waren. Die günstige Wirkung des Mangans als Düngemittel wurde in neuerer Zeit mehrfach bestätigt.

Heuß (Berlin).

Cifarri, Rafael, Ensayos de la germinabilidad de la semilla por medios quimicos. (Estacion Agronom. de Haina, Republica Dominicana. Ser. D. Quimica. Nr. 1.) 8°. 10 pp., w. english abstract: Observations upon biochemical methods for the determinations of seed germinability. Santa Domingo 1925.

Neumann, Wender, Bremer, Marotta and Kaminka have shown that it is possible to determine, by means of catalytic

power (peroxidase) determinations, the quantity of bran in a flour. This determination implies the measurement of the quantity of oxygen developed from hydrogen peroxid under uniform conditions, using a given quantity of substance. On the other hand, Horgue and Neméc and Duchón have shown that the use of catalytic powers as an indicator of seed germinability is not always reliable. — The present author, by comparing the percentage germination with the „number" of oxygen developed, studied 46 varieties of wheat and maisz. The ratio between these two values, expressed as germinability: oxygen developed, constitutes an index of the degree of relationship existing between these two powers. — It was found that even though this ratio is greater in young seeds than in old ones, it is not proportional to the germinative capacity of the seeds examined. For this reazon, the determination of the catalytic powers of a seed can only be used as a usefull cheeck upon the actual determinations of germinability. — One point of interest in this connection is the fact that a certain quantity of catalase was retained also by seeds which had completely lost their germinative powers.

Redaktion.

Mikroorganismen (Algen, Bakterien, Pilze, Flechten, Protozoen) usw.

Fowler, Gilbert J., and Subramanyan, V., Studies relating to the acetone-producing organisms. (Journ. Indian Institute of Science. Vol. 8. Part 7. 1925. p. 71—83.)

Organism used: Difficulty have been experienced in obtaining a satisfactory pure strain of the organism from certain available laboratory cultures, recourse was had to one of some spore tubes of Bacillus granulobacter pectinovorum, still remaining out of the stock originelly brought from England in 1916. The tube was carefully opened and a portion of the culture at once transferred to a sterile mash of jawari (Androsporum sorghum). Vigorous fermentation began after some days. By repeated sub-culturing, a healthy, actively fermenting strain could be obtained within a month. It is evident, then, that the spores of the acetone bacillus, developed on maize mash, retain their vitality for at least 7 years."

Weitere Stoffeinteilung: Estimation of acetone. Food factors. Protein. Mineral sats. Enzymatic action of organism. Post-fermentation changes. The fermentation of mahua flowers to acetone. Symbiotic fermentations. Occurrence of acetone-producing organisms in nature. Large scale experiments.

Conclusions: 1. The spores of the Weizmann bacillus developed in maize culture, and preserved in scaled tubes, retain their vitality for upwards of 7 years. — 2. The organism grows best on cereal mashes, the insoluble vegetable protein of the grain being essential to its healthy metabolism. — 3. The post-fermentation changes in avidity and acetone percentage are mainly due to bacterial activity. — 4. An extract of mahua flowers, if these have been stored for a prolonged period, appears to be unfermentable by the acetone organism under investigation. The residual mash is, to some extent, fermentable. — 5. Organisms akin to the Weizmann bacillus are shown to be widespread in nature, associated especially with the presence of starch in seeds, tubers or leaves.

Redaktion.

Sprenger, E., Asterionella gracillima (Hantzsch.) Heib. im Großteich bei Hirschberg in Böhmen. (Archiv f. Protistenkde. Bd. 52. 1925. S. 170—184, m. 3 Kurv.)

Obige Diatomee bildet im größten Teil des Jahres einen integrierenden Hauptbestand des Planktons im Großteich, fehlt aber um August und Oktober herum ganz. Ihre biologischen Verhältnisse werden vom Verf. beschrieben. Er teilt dabei mit, daß bei quantitativen Bestimmungen der Asterionella das Zählen in Kolonien genügt und daß solche Zählungen zur Darstellung der Asterionella-Vegetation vollkommen ausreichen. Von Interesse ist noch, daß die neue Vegetationsperiode sich wohl aus Dauerzellen bildet und daß die Zahl der Einzelindividuen in den Kolonien zu verschiedenen Jahreszeiten verschieden ist. Im Hirschberger Großteich sind in den Wintermonaten zur Zeit der aktiven Zellteilung die 4-zelligen Kolonien vorherrschend, zur Zeit des Rückganges aber die 8-zelligen. Die meisten Einzelindividuen fanden sich im Mai in einer Kolonie. Die Tabellen des Verf.s zeigen weiter, daß in den Wintermonaten die 4-zelligen Kolonien vorherrschen, zur Zeit des Rückganges der Vegetation aber die 8-zelligen die Oberhand haben. Interessant ist, daß in Tabellen aus dem Jahre 1909 im Oktober und November 1- und 2-zellige Kolonien vorherrschten, was für eine Entwicklung der neuen Vegetationsperiode aus einem 1-zelligen Dauerstadium sprechen würde. Andere Tabellen und Kurven zeigen die Größenverhältnisse der Asterionellazellen im Verlaufe des Jahres und die Vermehrung durch Teilung (s. Orig.). Bei letzterer liegt die Vermutung nahe, daß nach der Massenentwicklung, also zur Zeit des Minimums, sich die Zellgröße erschöpft habe und nun notgedrungen zur Zellverjüngung, der Auxosporenbildung, schreiten müsse. Nach Verf. dürfte man kaum fehlgehen, wenn man das plötzliche Größerwerden der Zellen um diese Zeit auf die Auxosporenbildung zurückführt.

Auf vielen Asterionella-Kolonien lebt der Flagellat Salpingoeta frequentissima als Epiphyt, der sich immer am Grunde der Zellen, also um die Mitte der Kolonie, ansiedelt.

Schließlich erörtert Verf. noch, wohin die Asterionellazellen der Vegetation und die ungeheueren Mengen der im Laufe der Zeit entwickelten und endlich abgestorbenen Kolonien gekommen sind. Die Untersuchungen großer Mengen von Grundschlammproben auf Diatomeen haben niemals größere Mengen von Asterionellaschalen ergeben. Nach Joh. Frenzel werden die abgestorbenen Diatomeenschalen im Wasser und durch dieses bald aufgelöst, doch hält Verf. eine weitere Klärung der Frage für wünschenswert. Redaktion.

Wijkman, N., Über das Pilzprodukt $C_6H_6O_4$ und sein Verhalten bei der Hydrierung. Vorl. Mitt. (Hoppe-Seylers Ztschr. f. d. physiol. Chemie. Bd. 132. 1924. S. 104.)

Beim Studium der Säurebildung durch Aspergillusarten beobachtete Verf. Unregelmäßigkeiten in Säurebildung und äußerem Habitus des Pilzes, die durch sehr kleine Differenzen in der Beschaffenheit des Materials der Kulturgefäße verursacht waren. Die Arten des Gefäßmaterials bzw. der daraus löslichen Spuren gewisser Elektrolyte waren auch hinsichtlich Menge und Natur der Reaktionsprodukte ausschlaggebend. Auffallende Variationen traten in der Bildung einer besonderen Substanz auf, für die man einen Schmelzpunkt von 154° und ein Molekulargewicht von 139 fand ($C_6H_6O_4$: 142). Die Gesamtheit der durchgeführten Versuche machte es wahrscheinlich, daß die Substanz mit einem von Traetta Mosca isolierten Körper von der Formel

```
HC — CO — C.OH
||        ||
HC — O  — C.CH2OH
```

identisch ist. Zusammenfassend teilt Verf. mit:

1. Durch Verwendung von Kulturgefäßen aus Quarz oder paraffiniertem Glas wird die Substanz $C_6H_6O_4$ regelmäßig und in sehr guter Ausbeute aus Rohrzucker erhalten.

2. Bei der Hydrierung der Substanz $C_6H_6O_4$ wird ein Körper gebildet, der mit dem Hydroglucal identisch zu sein scheint. Heuß (Berlin).

Butkewitsch, Wl., Über die Chinasäure verwertenden Pilze und Bakterien. (Biochem. Ztschr. Bd. 159. 1925. S. 395.)

Der Abbau der Chinasäure geht nach früheren Untersuchungen des Verf.s über Brenzkatechin und Protokatechusäure; denn es ließ sich zeigen, daß nur diejenigen Pilzarten Chinasäure zu verarbeiten imstande sind, die sie zu diesen Stoffen umformen können. Damit erhebt sich die Frage, welchen Nährwert denn Brenzkatechin und andere Polyphenole haben. Verf. zeigt durch seine Versuche mit Aspergillus niger und Citromyces glaber, daß Brenzkatechin in Konzentrationen bis 0,1% ein besserer Nährstoff ist als selbst Rohrzucker. Dann folgen Hydrochinon, Resorcin und Pyrogallol; Phloroglucin ist nicht brauchbar. Bei höheren Konzentrationen von Brenzkatechin macht sich seine Giftigkeit mehr und mehr geltend. 0,5% unterdrückt jedes Wachstum des Pilzes. Dabei ist bemerkenswert, daß Giftwirkung und Nährwert parallel laufen; Phloroglucin ist z. B. in allen untersuchten Konzentrationen unschädlich. Beide Wirkungen hängen von der Geschwindigkeit ab, mit der die Stoffe in den Zellen aufgenommen werden, und diese ist eine Funktion ihrer Oberflächenaktivität gegenüber dem Plasma. Zucker hingegen ist inaktiv und demzufolge unschädlich; er wird durch irgendwelche anderen Kräfte von der Zelle aufgenommen. Seine Überlegenheit gegenüber den Phenolen bei höheren Konzentrationen ist demnach verständlich. — Auf welchem Wege sich der Abbau der Phenole vollzieht, ist noch ungeklärt. Jedenfalls spricht nichts dafür, daß Kohlehydrate als Zwischenprodukte gebildet werden. Auffallend ist, daß die Fähigkeit, Chinasäure zu verarbeiten, und die, Zucker zu Zitronensäure oder zu Glukonsäure zu oxydieren, sich bei denselben Organismen vereinigt finden. So gehen Hefepilzen und Mucor racemosus beide Fähigkeiten ab. Ein vom Verf. gezüchtetes Bakterium, das Chinasäure verarbeiten konnte, häufte in Zuckernährlösungen Glukonsäure an. Somit scheint es, daß die Oxydation von Chinasäure und von Zucker durch den gleichen Mechanismus bewirkt werden. Arnbeck (Berlin).

Almquist, E., Studien über die Sexualität pathogener Bakterien. (Ztschr. f. Hygiene u. Infektionskrankh. Bd. 101. 1924. S. 15.)

Die Studien des Verf.s führten zu folgender Zusammenfassung:

Es ist selbstverständlich, daß in vorliegenden Präparaten der Kern nicht in allen Zellen angetroffen werden kann. Hier liegen ja lebende und abgestorbene Zellen umeinander. Dazu kommt, daß in der eingetrockneten Bakterienschicht nicht alle Individuen für Färbung und Differenzierung gleich zugänglich sein können. Schließlich befinden sich die Kerne bei der Fixierung in sehr verschiedenen Stadien, einige im Ruhezustand,

einige in Teilung. Weder bei der Zellenvermehrung noch bei der Reduktionsteilung konnten Details sicher beobachtet werden.

Die drei behandelten Arten (Typhusbakterien, Dysenteriae mite und Spirillum Cholerae) sind sonst in mehrerer Hinsicht recht verschieden, aber in bezug auf die Kerne zeigen sie gute Übereinstimmung. Bei allen gelang es, in den feinsten Formen punktförmige Kerne in sehr großer Anzahl sichtbar zu machen. Die Differenzierung gelingt hier oftmals ohne Schwierigkeit. Die Größe dieser Kerne entspricht recht genau dem von Meyer angegebenen Maße 0,3 μ. In den dicken Stäbchen und Fäden der Plasmodiumkultur, ebenso wie in den Sporangien wurden diploide, 1 μ messende Kerne sicher beobachtet.

Verf. hat schon längst die Ansicht ausgesprochen, daß das Plasmodium der Bakterien eine Verwandtschaft mit den Myxomyzeten zeigt. Jetzt wurde eine neue Übereinstimmung gefunden. Die neuen Beobachtungen erinnern an diejenigen, die Jahn 1911 über die Sexualität einiger Myxomyzeten veröffentlichte. Bodhamia utricularis lebt im Herbst auf größeren Pilzen, das Plasmodium gedeiht gut bei 8°, schwerlich aber über 18°. Der Sexualakt geschieht zu Beginn der Plasmodiumbildung, da 2 haploide Amöben kopulieren. Der Kern der Plasmodien wird dadurch diploid. Der erste diploide Kern teilt sich bald, allmählich bilden sich viele Kerne, und mehrere Plasmodien fließen zusammen. Vor der Sporenbildung geschieht die Reduktionsteilung.

Die Analogien zwischen Bakterien und Myxomyzeten bieten großes Interesse. Heuß (Berlin).

Nakamura, K., Zur Biologie der in künstlichen Nährböden gezüchteten Shiga-Kruse-Bazillen. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 96. 1925. S. 213—219.)

Die Arbeit entstammt der Bakteriologisch-Hygienischen Abteilung der Städt. Hygienischen Universitätsinstitute in Frankfurt a. M. und hat zu folgenden Ergebnissen geführt: 1. Durch Züchtung von ammoniakassimilierenden Shiga-Kruse-Bazillen im aktiven und inaktiven Kaninchenserum läßt sich ein Verlust der Ammoniak-Assimilation nicht nachweisen. — 2. Die im inaktiven und aktiven normalen Kaninchenserum gezüchteten Shiga-Kruse-Bazillen zeigen nach einer Reihe von Passagen eine verminderte Agglutinabilität. Die Bindungsfähigkeit solcher schwer agglutinabler Bakterien für Agglutinine bleibt erhalten. — 3. Längere Zeit im Milchsäure-Ammoniak-Nährboden gezüchtete Shiga-Kruse-Bazillen können ihre Agglutinabilität verlieren. Solche Bakterien sind nicht imstande, Agglutinine zu binden und im Tierkörper Agglutinine zu bilden. Es handelt sich hier also um eine echte Inagglutinabilität. Kulturelle Eigenschaften ändern sich nicht. Redaktion.

Bachmann, E., Isidienbildung bei Cladonia. (Ber. d. Deutsch. bot. Gesellsch. Bd. 43. 1925. S. 39 ff.)

In Ergänzung der Angaben von Du Rietz (Svensk Bot. Tidskr. Bd. 18. 1924. No. 3) bemerkt Verf., daß auch bei Cladonien sich nicht selten Isidien finden, vornehmlich an den Podetien, aber auch an den Blättern. Autonome Isidien wurden beobachtet an den Podetien gewisser Vorkommen von Cladonia degenerans (Flrk.) Spreng., cyanipes Sommerf., subrangiformis Sndstd., surrecta (Flrk.) Wain., Floerkeana

f. coarctata (Ach.) Nyl. und destricta Nyl. und an den Lagerblättern von Cl. pityrea (Flrk.) Fr. Die Isidien dienen nach Verf. bei diesen Formen als Wasserspeicher. Fruchttragende Isidien, Pykniden, Apothezien, oder beide zusammen tragend, besaßen mehr oder weniger reichlich gewisse Vorkommen von Cladonia gracilis (L.) Willd., von pleurocarpa Sndstd. und macilenta (Hoffm.) Nyl., Cl. fimbriata (L.) Fr., v. ochrochlora (Flrk.) Wain. und v. pycnotheliza (Nyl.) Wain., Cl. nemoxyna (Ach.) Colin und Cl. glauca Flrk.

Behrens (Hildesheim).

Prát, Silvestr, Beiträge zur Kenntnis der Organisation der Cyanophyceen. (Archiv f. Protistenkde. Bd. 52. 1925. S. 142—165, m. 1 Taf. u. 3 Textfig.)

Eine lesenswerte, aber sich zum eingehenden Referat wegen der vielen Einzelheiten nicht eignende Abhandlung, in der Verf. zunächst die Zentralkörper und dann die Zentralkörner behandelt. Es folgen dann mikrophotographische Untersuchungen mit ultraviolettem Licht und ein Kapitel über das osmotische Verhalten.

Die Ergebnisse seiner Untersuchungen faßt er folgendermaßen zusammen: Die Struktur der Cyanophyceenzellen ist sehr weitgehend von den Ernährungsbedingungen beeinflußt. Die Färbungsresultate stimmen mit den Abbildungen im ultravioletten Licht überein. Wenn man bedenkt, wie streng die Bestandteile des Zellkernes geteilt werden und welche Abweichungen jede Störung dieses Vorganges zur Folge haben, wie streng die Individualität der chromatischen Bestandteile eingehalten wird, muß man gestehen, daß man bei den Cyanophyceen nichts findet, was mit einem Zellkern vergleichbar wäre. Wir müssen uns der Ansicht von Němec anschließen, daß Cyanophyceen durch ihre abweichende Struktur eine Sondergruppe bilden, die gegen übereinstimmende Organisation der Pflanzen und der Tiere isoliert dasteht.

Redaktion.

Hucker, G. J., The Gram staining properties of the Micrococci. (Centralbl. f. Bakt. Abt. 1. Orig. Bd. 95. 1925. S. 446—450.)

Discusion and Conelusions: The use of several methods in Gram staining the micrococci indicates that the results obtained by a single method do not always eorrespond to the results obtained from various other procedures. On the other hand, if one procedure is followed and careful attention is paid to the details of the method the results may show a fair amount of constancy, but inasmuch as there is no accepted standard method, it seems advisable to stain the organism in question by various procedures and draw conclusions from a complication of results. In such cases, however, the technic used should always be stated in conjunction with the results. — There appear to be two kinds of variation in the Gram reaction of this group, the most common being the appearance of Gram negative and Gram positive organisme in the same preparation, even when care is taken to select a field for observation where the individual cells are well scattered and not more than one layer in depth. Such variation appears very common in certain strains in this group and it is evident that such a phenomenon should not be disregarded. The cause whether it be age of the cells, difference in metabolism or other conditions, is not known. — The other type of variation which appears to be relatively rare is a variation from a total

Gram positive picture in one preparation to a total Gram negative in another mount, the two being stained with the same or different methods. Such a variation has been observed in many cases, however, and this is especially likely to be found where different observers stain the same organism. — As a whole, the micrococci appear to be very variable in their reaction to the Gram stain and its usefulness as diagnostic test is largely confined to the differentiation of a few species. It is especially useful for freshly isolated cultures from lesions These appear to show greater constancy.

Redaktion.

Takami, Tōru, Über die Variationen der Pneumokokken. (Tohoku Journ. of Experim. Med. Vol. 6. 1925. p. 41—64.)

In der aus dem Bakteriologischen Institut der Universität Sendai hervorgegangenen Abhandlung behandelt Verf. nach einer Einleitung zunächst die Herkunft der Pneumokokkenstämme und macht dazu technische Vorbemerkungen. Es folgen dann ein Kapitel über die morphologischen Variationen der Pneumokokken und ein solches über die Variationen des Inulinspaltungsvermögens der Pneumokokken. Hierauf bespricht Verf. die Variationserscheinungen der Pneumokokkengalle gegenüber sowie die Variationen in der Agglutinabilität der Pneumokokken. Nach einer Schlußbetrachtung faßt er die Ergebnisse folgendermaßen zusammen: 1. Typische Pneumokokkenstämme besitzen dauernd folgende Eigenschaften: Typische Kolonie, typische Form, Inulinspaltungsvermögen und Lösbarkeit in Galle. — 2. Es gibt doch eine abweichende Form, welche zwar morphologisch typisch, doch entweder die zwei anderen Eigenschaften total oder nur das Inulinspaltungsvermögen verloren hat. Dabei wurde aber keine atypische Form nachgewiesen, welche nur Lösbarkeit in Galle verloren hatte. — 3. Falls diese Pneumokokkenstämme sich variiert hatten, kamen immer nur solche atypischen Kolonien zum Vorschein, welche nicht nur morphologisch, sondern auch kulturell den typischen Charakter der Pneumokokken total verloren hatten. — 4. Diese Variationsbildung hängt von den Stämmen einerseits und von dem Zeitverlauf andererseits ab, innerhalb dessen die Mikroben auf künstlichem Nährboden gehalten werden. Infolgedessen wurde diese Erscheinung bei gewissen Stämmen selbst nach 2—3 Jahren nicht nachgewiesen, während andere Stämme schon nach kurzer Zeit sich so variieren, daß sie nicht mehr typische Kolonien abgeben können. — 5. Agglutinabilität der Pneumokokken variiert während der Umzüchtung auf Blutagar. Diese Veränderung hängt vom Zeitverlauf, in dem sie auf künstlichem Nährboden gehalten werden, andererseits von den Stämmen ab. Ich konnte solche Stämme nachweisen, welche selbst nach 2—3jährigem Aufenthalt auf Blutagar doch keine Herabsetzung ihrer Agglutinabilität zeigten. — 6. Die Stämme, welche eine Herabsetzung der Agglutinabilität zeigen, gaben immer solche Kolonien ab, welche verschieden stark agglutinierten. Dabei verhielten sie sich immer so, daß sie von fest inagglutinabel bis intakt agglutinabel schwankten. — 7. Wenn man über den Zusammenhang der morphologischen und kulturellen Variation mit der Agglutination nachdenkt, so scheint es, als ob die Herabsetzung der Agglutinabilität ohne Ausnahme bei solchen Stämmen nachzuweisen sei, welche atypische Kolonien abgeben, und bei solchen Stämmen nicht, welche keine atypischen Kolonien erzeugten. Diese Annahme war aber in der Tat nicht zutreffend, weil einerseits unter ersteren, d. h. den typischen Stämmen, wenige nachgewiesen wurden, welche eine Herabsetzung der Agglutinabilität zeigten, und andererseits unter den beiden Kolonien

solche in gleichem Zahlenverhältnis nachgewiesen wurden, welche entweder schwer oder nicht agglutinabel waren. — 8. Infolgedessen steht die Herabsetzung der Agglutinabilität der Pneumokokken nicht im einzigen direkten Zusammenhang mit der Neubildung atypischer Kolonien. Vielmehr muß der Grund darin liegen, daß sowohl typische als auch atypische Kolonien entweder unvollkommene oder in andere Arten umgewandelte Rezeptoren enthalten. Redaktion.

Van Luyk, A., Over eenige Sclerophomeen. (Overgedr. uit Mededeel. van de Nederlandsche Mycolog. Vereenig. XIII. 1923. p. 98—107, m. 3 fig.) Wageningen 1923.

Verf. untersuchte die Gattungen Sclerophomella v. Höhn., Sclerothyrium v. Höhn., sowie Myxofusicoccum Died. und kam dabei zu folgenden Ergebnissen: „In einer früheren Publikation habe ich bewiesen, daß bei Sclerophoma pityophila die Konidien nicht in der Weise entstehen, wie von von Hoehnel es angegeben hat. Sie werden nicht aus dem Inhalt der Zellen gebildet dadurch, daß die Zellwände verschleimen und nur die innere Verdickungsschicht fest bleibt, welche dann mit dem Zellinhalt die Konidie darstellt, sondern sie entstehen durch Sprossung auf den Gewebezellen, vielleicht bisweilen noch innerhalb nicht ganz verschleimter Zellen, aber nicht aus dem Inhalt letzterer.

Eine Untersuchung von anderen Sclerophomeen ergab, daß auch bei diesen die Konidien nicht aus dem Inhalt der Zellen gebildet werden.

Bei Sclerophomella verbascicola (Schw.) v. Höhn. entstehen die Konidien, wie bei Sclerophoma pityophila, durch Sprossung auf den Gewebezellen. Die jungen, noch festhaftenden Konidien sind beträchtlich kleiner als die reifen Konidien und auch viel kleiner als der Inhalt der Zellen. Noch abgesehen davon, daß die Konidien deutlich mit den Mutterzellen verbunden sind, ist also durch diese Größenverhältnisse eine Entstehung aus dem Inhalt der Zellen nicht möglich. Die Zellen würden dann um viele Male kleiner werden müssen, um dann wieder zur Größe der reifen Konidien heranzuwachsen.

Sclerothyrium tamarisci (Mont.) v. Höhn. zeigt ebenfalls kleine, auf den Gewebezellen festsitzende, junge Konidien.

Von Myxofusicoccum Died. wird von Diedicke, von Höhnel und Petrak angegeben, daß Konidienträger fehlen. Nach von Höhnel und Petrak entstehen die Konidien durch Zerfall des inneren Gewebes der Stromata in den einzelnen Zellen. Die Konidien werden dann, im Schleim eingebettet, allmählich zur Größe der reifen Konidien heranwachsen.

Ich untersuchte von dieser Gattung mehrere Arten aus Jaaps Fungi sel. exs., namentlich Myxofusicoccum betulae Jaap, M. corni Died., M. fraxini Jaap, M. rubi Died. und M. salicis Died. Weiter M. deplanatum Died., M. Marchandianum v. Höhn., M. prunicolum Died. und M. tumescens Died. an von Petrak gesammelten und bestimmten Exemplaren.

Diese Untersuchung zeigte mir, daß bei allen diesen Arten Konidienträger vorhanden sind. Sie entstehen auf den inneren Zellen der Stromawandung sowohl an der Deckschicht wie an dem Basalstroma. In einem jungen Stroma von Myxofusicoccum salicis fand ich die Träger auch seitlich auf den Hyphen

der Säulen gebildet. Nach diesem Befund muß die Gattungsdiagnose von Myxofusicoccum in dieser Hinsicht geändert werden. Auch wenn es andere Myxofusicoccum-Arten ohne Träger gibt und dafür vielleicht eine Aufteilung der Gattung vorgenommen würde, müssen die Arten mit Konidienträger auf der Grundart M. salicis Died. bei Myxofusicoccum stehen bleiben.

Nach Petrak ist Fusicoccum pulvinatum Sacc. wie ein Myxofusicoccum gebaut, aber durch das Vorhandensein von Konidienträgern davon verschieden. Da die echten Myxofusicoccum-Arten auch Konidienträger haben, kann diese Art also auch in die Gattung gestellt werden.

Die Kenntnis von der Entstehungsweise der Konidien ist zweifelsohne außerordentlich wichtig, um zu einem besseren System der Sphaeropsideen und Melanconieen gelangen zu können. Sehr viele genaue und schwierige Arbeiten sind in dieser Hinsicht noch notwendig.

Dodge[1]) beschreibt sehr genau in einer sehr wichtigen Arbeit für einige Pilze die Entstehung der Hohlräume in den Pykniden. Bei Phyllostina carpogena Shear werden, nach teilweiser Verschleimung des Innengewebes, zuerst „protosporophores" gebildet, welche ebenfalls verschleimen. Die dann gebildeten Konidienträger mit ihren Mutterzellen verschleimen wahrscheinlich auch, und es entstehen dann neue Konidienträger auf den freikommenden Zellen. Dieser Vorgang der Konidienbildung findet sich, mit oder ohne Modifikationen, wahrscheinlich bei vielen Sphaeropsideen."

Redaktion.

Enzyme, Gärung, Hefe usw.

Oppenheimer, Carl, Die Fermente und ihre Wirkungen. 5. völlig neu bearb. Aufl. Lief. 8. S. 1057—1204. Leipzig (Georg Thieme) 1925. Preis 14,40 Mk.

Vorliegende 8. Lieferung enthält zunächst den Schluß von III. Organproteasen, Tierische Mischproteasen, woran sich **IV. Die Blutproteasen** schließen (S. 1063—1081), die folgendermaßen eingeteilt sind: 1. Allgemeines. 2. Proteasen des normalen Serums: Latentes Vorkommen, Beseitigung von Hemmungskörpern, Eigenschaften, Auftreten unter besonderen Bedingungen, normale oder Zellfermente? Reizfermente ebenfalls präformiert? 3. Das Auftreten von Proteasen unter dem Reiz fremder Proteine. Verdauung in der Blutbahn, Leukozyten. Sonstige Herkunft. 4. Die Rolle der Blutproteasen bei der Anaphylaxie und verwandten Erscheinungen: Die Abbautheorie. Die Eiweißzerfallstoxikosen. 5. Die eigentliche Abderhalden-Reaktion. — **V. Die Hemmungskörper gegen die Proteasen (Antiproteasen, Sistoproteasen)** (S. 1081—1096): 1. Allgemeines. Beziehungen zwischen Ferment und Hemmungskörper. 2. Die Antiproteasen des normalen Serums. Die Lipoide als Hemmungskörper. Eigenschaften der Antiproteasen. 3. Sonstiges Vorkommen normaler Antiproteasen. 4. Die Hemmungskörper als Reizbeantwortung: a) Allgemeines, b) Abhängigkeit von den verschiedenen Proteasegruppen, c) Pathologische Vermehrung der Antiproteasen, Antiprotease,

[1]) Journ. Agric. Research. Vol. 23. 1923. p. 743.

Exsudaten usw. im Harn. — **XV. Hauptteil: Proteasen. IV. Phytoproteasen: A. Proteasen der Phanerogamen:** I. Proteasen der Säfte usw.: 1. Papain und ähnliche Fermente: a) Darstellung und Eigenschaften, b) Wirkung des Papains, c) Beeinflussung durch äußere Faktoren: Temperatur, Säuren und Alkalien, Aktivierung durch Blausäure, d) Giftigkeit des Papains, Antipapain, e) Fermente anderer Milchsäfte, f) Fermente der Früchte. — 2. Proteasen der insektivoren Pflanzen. — 3. Die sog. Labfermente (Phytochymasen). — II. Die Proteasen der pflanzlichen Gewebe: 1. Allgemeines. 2. Proteasen der Samen: a) Vorkommen, b) Wirkungen, c) Darstellung, d) Einfluß äußerer Faktoren: Temperatur, Lichtwirkung, Sauerstoffwirkung, Optimaler ph. Sonstige Stoffe: Neutralsalze usw. — **B. Proteasen der Kryptogamen:** I. Proteasen der Hefen: 1. Allgemeines. 2. Darstellung, Eigenschaften, Wirkung. 3. Einfluß äußerer Faktoren: Temperatur, Abhängigkeit vom ph. Sonstige Stoffe, Antiprotease. — II. Proteasen anderer Kryptogamen: 1. Pilze, Schimmelpilze usw. 2. Proteasen der Bakterien: a) Allgemeines, b) Isolierung der Fermente, Gehalt der verschiedenen Bakterien, Darstellung der Präparate, c) Natur und Wirkungen, Toxinbildung durch Proteasenwirkung, d) Einfluß äußerer Faktoren, Antiproteasen. — **XVI. Hauptteil: Thrombase (Fibrinferment). A. Natur und Eigenschaften der Thrombase:** I. Die Existenzfrage der Thrombase: Allgemeines. Der „Verbrauch" des Thrombins. Sonstige Einwände: Thermostabilität, keine chemische Reaktion, kein Temperatur-Optimum. Schlußbetrachtung: Die Frage bleibt unentschieden. — II. Entstehung des Fibrinferments: 1. Einführung. 2. Entstehung des Ferments aus seinen Vorstufen: a) Die Kalksalze, b) die zymoplastischen Substanzen, Kinasen, Bordets Theorie. — 3. Herkunft der einzelnen Faktoren: Thrombogen, Thrombokinase, Fibrinogen, Übersicht des Vorkommens. — 4. Die Koaguline der Gewebe. — 5. Die Koaguline der Wirbellosen. — III. Nachweis, Darstellung und Eigenschaften der Thrombase. — IV. Natur und Eigenschaften der Komponenten: 1. Allgemeines, Thrombogen, Thrombin. — 2. Die Natur der Kinasen. — 3. Die Giftigkeit der einzelnen Komponenten, Blutgerinnung in vivo.

B. Die Blutgerinnung: I. Die Umwandlung des Fibrinogens: 1. Die Spaltungstheorie. 2. Fibrin als Komplex mehrerer Proteine. 3. Fibrin als Lipoideiweißflockung. 4. Die Ausflockung des Fibrinogens an sich: Hekmasche Theorie, Theorien von Stuber, Wöhlisch, Kugelmaß u. a. — II. Der Vorgang der Gerinnung: 1. Chemische und physikochemische Änderungen. Einfluß äußerer Faktoren auf die Gärung. 2. Die Hemmungskörper der Gewebe: Hirudin. 3. Pathologische Verschiebungen der Blutgerinnung, Hämophilie usw.

Redaktion.

Bíéchy, Theodor, Können Fermentwirkungsmessungen zur Beurteilung der Vitalität wichtiger Kulturpflanzen herangezogen werden? (Fermentforsch. Jg. 8. N. F. 1924. S. 135—166.)

Einige Resultate sind folgende:

Das Katalaseferment konnte aus grünen Kartoffelpflanzen nicht mit destilliertem Wasser extrahiert werden. Am geeignetsten zur Katalaseaktivitätsmessung hat sich der Stengelpreßsaft erwiesen.

Reines Senföl erwies sich als katalaseschädlich, Alkoholspuren als katalaseaktivierend. Sehr geringe Spuren beider Stoffe vermögen den Katalasepotentialabfall auf bestimmte Zeit zum Stillstand zu bringen, so daß es gelingt, das Katalasepotential auf hohem Wirkungsgrad festzuhalten.

„Diese Möglichkeit erweist sich unter der Annahme, daß jede Pflanze ihr eigenes Katalasepotential entsprechend ihrer natürlichen Lebenskraft besitzt, überaus wichtig zur vergleichenden Bestimmung der Katalasewirksamkeit der Zellsäfte verschiedener Pflanzen."

Nach dieser Methode wurde gefunden, daß die Vitalität der Kartoffelstengel bei dauernder einseitiger Kalidüngung herabgesetzt, bei dauernder Stickstoffdüngung erhöht wird.

„Die in der Überschrift aufgeworfene Frage: Können Fermentwirkungsmessungen zur Beurteilung der Vitalität wichtiger Kulturpflanzen herangezogen werden? muß auf Grund der experimentell ermittelten Tatsachen im bejahenden Sinne beantwortet werden. Der hier speziell untersuchte Fall der Katalasewirksamkeitsmessung zur Beurteilung des Vitalität der Kartoffelpflanze zeigt, daß die Möglichkeit, Katalaseaktivitätsmessungen verschiedener Pflanzensäfte in gleichsinniger Weise durchzuführen, besteht." Sie erwies sich jedoch abhängig von der Erfüllung einiger Bedingungen, die im einzelnen geprüft und angeführt werden. Bokorny (München).

Söhngen, N. L., en Smith, W. S., De invloed van de temperatuur op de ontleding van waterstofperoxyd door persgist. (Tijdschr. v. Verg. Geneesk. enz. Dl. 10. 1924. p. 151—156.)

Verff. kommen zu den nachstehenden Schlußfolgerungen:

1. Die Geschwindigkeit, mit welcher H_2O_2 durch Hefe zersetzt wird, ist für Prozentsätze unter 4½ proportional der Hefemenge. — 2. Bei Temperaturen bis zu 65° C, bei welchen die Katalase zersetzt wird, nimmt die Reaktionsgeschwindigkeit mit der Temperatur zu. Ein Optimum, wie es von van Amstel für die Zymase gefunden, besteht hier nicht. — 3. Die Temperaturkoeffizienten entsprechen ziemlich gut der Arrheniusschen Formel unter 50° C. Über dieser Temperatur wurde ein Rückgang gefunden. — 4. Ein Teil der Katalase ist sehr empfindlich für eine Temperatur von 56° C. Die Versuche deuteten darauf hin, daß die Preßhefe 2 Katalasen enthält, welche bezüglich des Temperatureinflusses voneinander verschieden sind. — 5. Die Katalase (der Komplex) wird nicht nach der monomolekularen Reaktion getötet. Elion (Utrecht).

Nomura, Toshiharu, Zur Frage der Cholesterase im Blutserum und den Organextrakten. (The Tohoku Journ. Experim. Med. Vol. 4. 1924. p. 677—684.)

Nach den angestellten Versuchen kommt Cholesterase, entgegen den Angaben von J. H. Schultz und von Cytronberg, in verschiedenen Organen und Geweben verschiedener Tiere vor, nicht aber im Blute.

Redaktion.

Kleihauer, Otto, Untersuchungen über den Katalasegehalt der Muskulatur. [Ausz. a. Inaug.-Dissert. Tierärztl. Hochschule Hannover.] 8°. 3 S. Alfeld (Leine) 1923.

Für die Versuche, die mit dem Ponderovolumeter angestellt wurden, wurde fettarmes Fleisch von Pferden, Rindern, Schweinen und Schafen verwendet, das in geschlossenen Glasdosen aufbewahrt wurde. Höchsten Katalasegehalt zeigten Pferdefleisch und das von einem Zugochsen, worauf Kalbfleisch, Schweine-, Rind- und Schaffleisch folgen. Gekochtes Fleisch zeigte keine katalytische Wirkung. Diese tritt beim Älterwerden des Fleisches wieder ein, sobald sich Bakterien angesammelt haben.

Als Indikator für genügend stattgehabte Erhitzung für die Fleischbeschau ist die Katalase nicht verwendbar, da sie durch Erhitzung von 63 bis 65° zerstört wird. Redaktion.

Loele, W., Die Naphtholperoxydasereaktion der Blutzellen und Einteilung der naphtholpositiven Substanzen. (Centralbl. f. Allgem. Pathol. u. Pathol. Anatom. Bd. 34. 1924. S. 225—228.)

Mit alkalifreien Alfa-Naphthollösungen lassen sich chemische Unterschiede verschiedener Blutarten durch die Peroxydasereaktion nachweisen, indem man das Alfa-Naphthol in physiologischer Kochsalzlösung (1 Teelöffel auf 1 l) löst.

Nach Beschreibung des Nachweises der Reaktion teilt Verf. die naphtholpositiven Substanzen in 3 Gruppen ein (s. Orig.).

An keimenden Maispflanzen angestellte Versuche mit den verschiedenen Methoden machen es wahrscheinlich, daß die Naphtholoxydasen durch Oxydation weiter zerlegt werden, wobei die Fähigkeit der Oxydasereaktion verlorengeht, zunächst aber noch die der Peroxydasereaktion und der Indophenolreaktion erhalten bleibt. „Auch das Verhalten der Leukozytengranula spricht dafür, daß die Benzidinperoxydase und die Indophenoloxydase (labile Oxydase) von diesen abgespalten werden, denn die Naphtholreaktion ist stets an die Granula, solange sie erhalten sind, gebunden, während die Umgebung oft die beiden anderen Reaktionen gibt."

Verf. macht dann noch darauf aufmerksam, daß die wichtigen, zur Pigment- und Fermentbildung in Beziehung stehenden Substanzen wohl von den Kernsegmenten auf die Kernkörperchen (Nuklearsubstanzen) übergehen und von da in 2 unabhängige Gruppen gespalten werden, die die Fermente und Pigmente bilden.

Es müssen daher, da die naphtholpositiven Substanzen durch Oxydation zerstört werden, wenn die Verdauungsfermente noch mit ihnen verbunden sind, gesetzmäßige Verbindungen zwischen oxydierenden und Verdauungsfermenten sowie auch zu den Pigmenten bestehen. In solchen Zellen, in denen die Lipoide lösenden Lipasen vorhanden sind und die naphtholpositive Substanz durch Oxydation zerstört wird, können Naphtholoxydasen und Lipoide nicht auftreten. Redaktion.

Forrai, E., Saccharophosphatase in menschlichen Organen. (Biochem. Ztschr. Bd. 144. 1924. S. 149.)

Verf. untersuchte, ob einige menschliche Organpulver die Saccharosephosphorsäure enzymatisch spalten. Die untersuchten Organpulver waren die folgenden: Niere, Leberkrebs, Hoden, Nebenniere, Herzmuskel, Milzmetastase eines Magenkrebses, eines Gebärmutterkrebses am Omentum, Schilddrüse, normaler Muskel (Ileopsvas), Muskel (Ileopsvas) aus einem Fall von Eklampsie, normales Blutserum, Blutserum eines Karzinomatösen,

Pankreas. Es wurde Mercks Hesperonalnatrium in 0,5proz. Lösung verwendet, stets untersuchte man 0,5 g Organpulver in 100 ccm der Lösung bei 37° C. Die Proben standen 48 Std. im Thermostaten. Die Einwirkung des Ferments wurde im natürlichen Medium ohne Zusatz von Puffern geprüft; die Bestimmung der abgespaltenen Phosphorsäure geschah in bekannter Weise.

Es stellte sich heraus, daß unter den gewählten Versuchsbedingungen überhaupt nur Pankreas und Nebenniere, sowie die krebsigen Organe eine Abspaltung von Phosphorsäure aus der Saccharosephosphorsäure zeigten. Die maximale Spaltung (22,9%) zeigte ein hepatozellulärer Leberkrebs. Es erscheint wahrscheinlich, daß das Karzinom Saccharosephosphorsäure enzymatisch zerlegen kann. Mit Ausnahme von Nebenniere und Pankreas zeigten die übrigen Organe kaum eine merkliche Spaltung. Heuß (Berlin).

Okubo, Kuhei, Beiträge zur Kenntnis der Serumprotease. I. Verhalten des antitryptischen Faktors des Serums gegenüber der Behandlung mit Azeton bzw. Karbol. II. Heterolytische Wirkung der Serumproteasen auf zugeführte Eiweißlösungen. (Tohoku Journ. Experim. Med. Vol. 4. 1924. p. 427—463.)

Verf. faßt seine Versuchsergebnisse folgendermaßen zusammen:

„I.: 1. Die antienzymatische Eigenschaft genuinen Serums gegen Pankreas- oder Hefenprotease wird durch die Wirkung des Azetons oder Karbols ebenso gut fortgeschafft, wie schon bei der präformierten Serumprotease von Yamakawa und mir bewiesen wurde. — 2. Dabei werden analoge Verhältnisse wie bei der Serumprotease gefunden, nämlich daß der Erfolg der Azeton- bzw. Karbolbehandlung von der Menge der Chemikalien und der Außentemperatur sehr abhängig ist und durch Gegenwart kleiner Mengen Toluol bedeutend verstärkt wird. — 3. Wie der antienzymatische Faktor des Serums werden auch die Enzyme selbst durch Azetonbehandlung geschädigt. Wenn ein künstliches Serum-Enzymgemisch, in dem beide Faktoren sich im Gleichgewicht befinden, unter verschiedenen Umständen der Azetonbehandlung unterworfen wird, geht die Verdauung um so lebhafter vor sich, je weniger das Enzym und je stärker sein Antagonist ist.

II. Durch Amino-N-Bestimmung wurde folgendes bewiesen: 1. Hundeserum, das eine schwächer wirkende Protease als Meerschweinchenserum hat, kann bei Zusatz von Chloroform oder noch besser bei Behandlung mit Azeton zur Autolyse gebracht werden. — 2. Genuines sowie mit Azetonbehandlung aktiviertes Hunde- und Schweineserum kann in Gegenwart von Chloroform zugefüg'e Eiweißlösungen verdauen. Mit Azeton behandelte Sera sind dabei viel wirksamer als unbehandelte. — 3. Unter verschiedenen Substraten sind Nutrose und gekochte Kuhmilch für Serumproteasen am leichtesten verdaulich, weitaus weniger aber gekochte Sera, am wenigsten Eiereiweiß. — 4. Diese Reihenfolge der Verdaubarkeit unter den Eiweißarten gilt auch für die Pankreasprotease und das künstliche Serum-Pankreassaftgemisch."

Redaktion.

Gokhale, A. G., Mahua flowers as raw material for the acetone-fermentation process. (Journ. Indian Institute of Science. Vol. 8. Part 7. 1925. p. 84—87.)

Conclusions: 1. Fresh undried flowers give the greatest yield of acetone and the complete-period of fermentation is comparatively short.

— 2. Dried flowers give a yield of about 5 per cent acetone, but the time of complete fermentation is very long, viz., 90 hours or more. — 3. The reduction of initial acidity, the addition of phosphate, increase in the proportion of inoculant, removal of essential oil by steaming, and the presence or absence of the mash-residue in the fermenting medium, have no effect on the time of fermentation. — 4. Concentration of the mash to 10 or 12 per cent. inhibits fermentation, though within certain limits there is an increased yield with increased concentration. — 5. Addition of starchy material does not make any appreciable difference in the fermentation. Redaction.

Knudsen, Søncke, Über die Milchsäurebakterien des Sauerteiges und ihre Bedeutung für die Sauerteiggärung. (Sonderabdr. a. Den Kgl. Veterinaer og Landbohøjskole Aarsskr. 1924. p. 133—186.)

Eine wertvolle Arbeit, deren Ergebnisse Verf. folgendermaßen zusammenfaßt: „Es wurden aus Sauerteigen aus etwa 30 dänischen Bäckereien und ländlichen Haushaltungen etwa 200 Milchsäurebakterien isoliert. Für die Bestimmung dieser Bakterien wurde besonders ihr Vergärungsvermögen verschiedenen „Zuckerarten" gegenüber verwertet. Das Prinzip dieses Untersuchungsverfahrens wird ausführlich besprochen, und es wird hervorgehoben, daß die benutzten Nährsubstrate nicht nur beim Autoklavieren, sondern auch beim Stehenbleiben bei gewöhnlicher Züchtungstemperatur große Veränderungen durchmachen.

Von den gefundenen Milchsäurebakterien bilden einige keine wesentlichen Mengen von sonstigen Gärungserzeugnissen als Milchsäure, andere aber auch Produkte, wie Essigsäure, Kohlendioxyd und Alkohol. Letztere Bakterien sind es, die dem Sauerteig und Brot das spezifische Aroma verleihen, und es hat sich durch Backversuche unter praktischen Verhältnissen gezeigt, daß verschiedene Bakterien in Anwendung gebracht werden können, daß aber gewisse, die ich als Betabacterium γ bezeichnet habe, besonders gut im Teig leben und daher als die geeignetsten Sauerteigbakterien anzusehen sind. Die nur Milchsäure bildenden Bakterien spielen für das dänische Schwarzbrot eine untergeordnete Rolle; ihre Bedeutung besteht darin, daß sie das Brot etwas weniger säuerlich machen.

Es wird dargetan, daß das Betabacterium γ allenfalls mitunter im Mehl vorkommt, jedoch nur in ganz kleinen Mengen, so daß dies Bakterium erst bei besonders günstigen Verhältnissen über die übrigen Bakterien die Oberhand gewinnt.

Es muß daher für den Zusatz solcher Bakterien zum Teig Sorge getragen werden. Das läßt sich mittels eines alten Teiges oder durch Bakterienkulturen bewerkstelligen. Wenn es von Praktikern als ein leichtes betrachtet wird, einen „neuen Sauerteig" herzustellen, so liegt das darin, daß unter den in den Bäckereien obwaltenden Arbeitsverhältnissen immer eine Infektion des neuen Sauerteiges mit Bakterien des alten Sauerteiges stattfinden wird."

Erwähnt sei noch, daß Knudsen die von ihm in den Sauerteigen gefundenen Bakterien folgendermaßen einteilt: A. Milchsäurebakterien, die nicht wesentliche Mengen anderer Stoffe bilden als Milchsäure: 1. Streptobacterium plantarum, 2. Gruppe für thermobakterienähnliche Bakterien. B. Milchsäurebakterien, die außer Milchsäure wesentliche Mengen flüchtiger Säure bilden. 3. Betabacterium α, 4. Betabacte-

rium β, 5. Betabacterium γ. Alle diese sind grampositiv, bilden keine Katalase und brauchen zusammengesetzte Stickstoffnahrung.

Die zur Gruppe Streptobacterium plantarum Orla-Jensen gehörenden Bakterien in normalen Sauerteigen vergären Monosaccharide, Raffinose und Salicin kräftig, Glyzerin aber nicht oder nur wenig, und die meisten keine Pentosen. Verf. hat die „Zuckerarten" gegenüber sich verschieden verhaltenden Streptobakterien nach ihrem verschiedenen Vermögen, „Zucker" zu vergären, in einer Tabelle geordnet (s. Orig.); ihre Gärungsverhältnisse sind sehr konstant. Sie wachsen gut und schnell in Maische und zuckerhaltigen Substraten, bilden teilweise in flüssigen Substraten sehr große Flocken, auf festen aber in der Regel dichte, linsenförmige Kolonien. Inaktive Milchsäure, aber kein Gas wird gebildet; auf Milch ist ihr Wachstum schlecht und die meisten bringen Milch nicht zur Gerinnung.

Die zur Gruppe f gehörenden Bakterien bilden auch keine oder wenig flüchtige Säure, kein Gas und vergären Lävulose, Glukose und Mannose, ab und zu auch Disaccharide, besonders Saccharose. Von den Streptobakterien unterscheiden sie sich dadurch, daß sie Salicin und Galaktose nicht vergären. Bezüglich der Gärungsverhältnisse ähnelt die Gruppe den Thermobakterien, und zwar besonders dem Thermobacterium cereale (Bacillus Delbrücki), von dem sie sich dadurch unterscheiden, daß sie am besten bei 30—35°, letzteres aber bei 40—48° wachsen. Das wirkliche Thermobacterium cereale hat Verf. nie im Sauerteig gefunden. (Näheres s. Orig.)

Die Betabakterien bilden den Übergang zu den Coli-Aërogenesbakterien, indem sie außer Milchsäure Alkohol, Essigsäure und Kohlendioxyd bilden und in unfiltrierter Maische besonders reichlich Gas, das ausschließlich aus Kohlendioxyd besteht. Das Betabacterium α vergärt Mannose nicht, kräftig aber Maltose und in der Regel die Pentosen; in Milch wächst es schlecht oder gar nicht. Das Betabacterium β unterscheidet sich von B. α dadurch, daß es Mannose vergärt, während Betabacterium γ sich von den beiden anderen durch schwache oder fehlende Pentosenvergärung unterscheidet sowie durch kulturelle Verhältnisse (s. Orig.). Es ist sehr wählerisch und gegen O der Luft empfindlich und wächst in künstlichen Nährsubstraten nicht oder wird schnell abgeschwächt; am besten gedeiht es in mit Hefenautolysat versetzter Maische, schlechter in Bierwürze und in mit Salzen und Zucker vermischtem Hefenautolysat. Am besten aber wächst es im Teig, nicht sehr in Milch.

Die wenigen isolierten Kokken sind Betacoccus arabinoaceus und B. bovis; sie wuchern in besonders alten Teigen und dürften kaum im Sauerteige heimisch sein.

Die Bedeutung der verschiedenen Bakterien im Teige wurde vom Verf. eingehend studiert, indem er lebenskräftige Kulturen demselben zusetzte. Leider kann man dabei kein sterilisiertes Mehl benutzen, weil es beim Erwärmen sich verändert, so daß es keinen normalen Teig gibt. Teig aus grobem Roggenmehl und Wasser allein geht beim Stehen bei 30° schnell auf und bildet Säure, schmeckt und riecht aber widrig infolge Gasbildung durch Bakterien der Coli-Aërogenesgruppe, neben denen auch Milchsäurebakterien überhandnehmen können.

In durch Streptobacterium plantarum erzeugten Teigen kommen die Mehlbakterien nicht zur Entwicklung und der unangenehme Geruch fehlt zwar, aber auch der eigentliche Sauerteiggeruch, doch ist der

Geschmack kräftig und rein sauer. Die Bakterien der Gruppe f verhalten sich ähnlich, weisen aber ab und zu den von den Mehlbakterien selbst herrührenden unangenehmen Geschmack auf und wachsen oft nicht so schnell, um die Entwicklung der Bakterien der Coli-Aërogenesgruppe verhindern zu können.

Wenn die Bakterien obiger beiden Gruppen auch nicht verhindern können, daß die Mehlbakterien den Teig verderben, können sie doch nicht das eigentliehe Sauerteigaroma erzeugen.

Das Betabacterium α erzeugte zwar einen sauren, oft dem des guten Sauerteiges entsprechenden Geruch, der aber oft stechend und nicht ganz rein war, wogegen Betabacterium β den kräftigen sauren Geruch und Geschmack eines guten Sauerteiges ergab, was auch von Betabacterium γ gilt, wenn auch der Geruch mitunter etwas stechend und nicht rein war.

Die weiteren Versuche wurden daher vermutlich mit den beiden letzteren Bakterien ausgeführt, und zwar teils je für sich, teils in Gemeinschaft mit dem Streptobacterium plantarum. [Näheres s. Orig.] Sie zeigten, daß die reinen Milchsäurebildner bei der reinen Aromabildung ohne wesentliche Bedeutung sind; ihre Bedeutung aber liegt darin, daß sie dem Brote einen etwas milderen Geschmack verleihen, da sich in den Mischkulturen weniger Essigsäure bildet. Wenn auch Neigung besteht, daß die Streptobakterien von größeren Mengen Essigsäure bildenden Milchsäurebakterien verdrängt werden, geht dies doch sehr langsam vor sich.

Als Resultat der Untersuchungen ergab sich, daß sich im dänischen Sauerteig Milchsäurebakterien finden, die hauptsächlich Milchsäure bilden, und andere, die zugleich Essigsäure und sonstige Nebenprodukte bilden, und daß von letzteren Bakterien gewisse Bakterien der Gruppe Betabacterium γ dem Sauerteig in der Weise angepaßt sind, daß sie als die eigentlichen Sauerteigbakterien bezeichnet werden müssen und dem Sauerteig das spezielle Aroma verleihen." Redaktion.

Fernbach, A., Über die Wirkung des ultravioletten Lichtes auf Hefe. (Ann. de la Brass. et de la Distill. T. 22. 1923. p. 97; Wochenschr. f. Brauer. Bd. 41. 1924. S. 4.)

Verf. prüfte die Angaben von Romolo und Remo de Fazi über den Einfluß ultravioletten Lichtes auf die Hefe nach und stellte Versuche in der Praxis an. Die behandelte Hefe entwickelte regelmäßig mehr Kohlensäure als die nicht bestrahlte. Auch im praktischen Betrieb wurde die Beobachtung gemacht, daß die Gärung mit bestrahlter Hefe rascher und vollkommener vor sich ging als die mit nichtbestrahlter. Die bestrahlte Hefe sah gesünder und kräftiger aus, lieferte kompaktere Decken, Biere mit besserem Geschmack und größerer Schaumhaltigkeit und Haltbarkeit. Die vorteilhafte Wirkung der Bestrahlung auf die Gärkraft hielt durch mehrere Generationen an, auch im Lagerkeller ging die Vergärung mit bestrahlter Hefe weiter als bei Verwendung der gewöhnlichen Hefe.

Die Ergebnisse des Verf.s stehen im Einklang mit denen, die im praktischen Betrieb einer italienischen Brauerei erzielt wurden, wie auch mit den von P. Lindner gemachten Befunden. Das ultraviolette Licht wirkt sozusagen als Antiseptikum, unter seinem Einfluß findet eine Selektion statt: die weniger widerstandsfähigen Hefezellen werden zerstört, die Gärkraft der kräftigeren wird erhöht. Die Bestrahlung ist aber kein Mittel

zur Regenerierung einer schon völlig degenerierten Hefe, da zu schwache Zellen dagegen sehr empfindlich sind und zum Absterben gebracht werden. Darin ist wohl eine der Erklärungen für die ungünstigen Ergebnisse zu suchen, die andere Forscher bei der Bestrahlung beobachtet haben.

Heuß (Berlin).

Nahrungs-, Futter- und Genußmittel.

Dietzel, R., und Täufel, K., Die neuere Entwicklung der Lebensmittelchemie. (Ztschr. f. angew. Chem. Bd. 36. 1923. S. 201.)

Auf dem Gebiet der Lebensmittelchemie begegnen sich die verschiedensten Zweige der Chemie und ihrer Grenzwissenschaften, die analytische, organische und physikalische Chemie, die Biochemie und die Technologie. Durch richtige Anwendung der Arbeitsmethoden der angeführten Disziplinen sind in neuerer Zeit auf dem Gebiete der Lebensmittelchemie bedeutende Fortschritte erzielt worden.

Verff. besprechen den gegenwärtigen Stand unserer Kenntnisse und die Rolle, welche die Kohlenhydrate, die Fette und Öle, die Eiweißstoffe, die Fermente, die Vitamine, die Würz- und Geschmacksstoffe auf diesem Gebiet spielen unter Anziehung der einschlägigen Arbeiten von Emil Fischer, Pringsheim, Lintner, Lüers, Scheele und Chevreul, Connstein und Lüdecke, Abderhalden, Faterion, Normann, Willstätter, v. Euler, Michaelis, Sörensen, Neuberg, Funk, Hofmeister, Paul u. a.

Heuß (Berlin).

Iwanoff, N. N., Über die Anhäufung und Bildung des Harnstoffs in Champignons. (Biochem. Ztschr. Bd. 143. 1923. S. 62.)

Bei seinen weiteren Studien über die Physiologie der höheren Pilze machte Verf. folgende Feststellungen:

1. Bei künstlicher Zucht kann die Harnstoffmenge in reifen Champignons bis 13,19% des Trockengewichts erreichen. — 2. Beim Reifungsprozeß finden bis zum Moment der Sporenbildung im Fruchtkörper autolytische Vorgänge statt, welche zur Entstehung des Aminostickstoffs führen, der dann in Harnstoff übergeht. — 3. Bei Behandlung des Fruchtkörpers mit Chloroform bleibt der autolytische Prozeß im Stadium der Bildung von Aminosäuren stehen und die Harnstoffmenge nimmt nicht zu. — 4. Der hohe Gehalt an Harnstoff in reifen und alternden Pilzen kann eine Erklärung in der überschüssigen Stickstoffernährung, welche die Champignons bei künstlicher Zucht erhalten, finden. — 5. Wie für die sekundäre Bildung des Asparagins ein Oxydationsprozeß (nach Palladin) und Aminosäuren (nach E. Schulze) nötig sind, so sind dieselben Bedingungen auch für die Anhäufung des Harnstoffs in Champignons nötig. Heuß (Berlin).

Fierz-David, H. E., Die Ranzigkeit der Fette. (Ztschr. f. angew. Chem. Bd. 38. 1925. S. 6.)

Verf. suchte festzustellen, wie die das Ranzigwerden von Kokosfett veranlassenden Substanzen entstehen. Es handelt sich dabei um Ketone, deren Darstellung durch die Dakinsche Synthese ermöglicht wird, indem man Fettsäuren mit Superoxyd und Ammoniak behandelt. Die Dakin-

sche Synthese verläuft über eine unbeständige Oxyfettsäure, welche Kohlensäure anspaltet, jede Fettsäure liefert nur ein charakteristisches Keton.

Die Kopra enthält nun beträchtliche Mengen an Eiweißsubstanzen im Fruchtfleisch, es war zu untersuchen, wer für den oxydativen Abbau verantwortlich zn machen sei. Verf. fand, daß Schimmelpilze, wie Penicillium glaucum und Aspergillus niger, die Fette hydrolytisch spalten und dann aus den erhaltenen Fettsäuren unter Assimilierung der Stickstoffsubstanzen die gleichen Ketone bilden, wie sie durch Wasserstoffsuperoxyd entstehen. Wie bei der Dakinschen Synthese erhält man bei der Zerstörung durch Penicillium aus jeder Fettsäure nur ein einziges charakteristisches Keton, die Ausbeuten können bis 20% der Theorie ergeben. Da einzelne Fettsäuren gegen den Organismus sehr giftig sind, mußte die Azidität natürlich in ganz bestimmten Grenzen gehalten werden. Der ph-Wert betrug meist 6—8.

Zusammenfassend läßt sich auf Grund der Untersuchungen des Verf.s folgendes sagen: Die Ranzigkeit der Fette wird einerseits hervorgerufen durch Luft, Licht und Wasser ohne Mitwirkung von Bakterien, wobei nur die ungesättigten Fettsäuren, vielleicht auch die Rizinolsäure, in Aldehyde und Säuren gespalten werden. Dagegen werden die gesättigten Fettsäuren unter diesen Bedingungen nicht verändert, wie schon bekannt war.

Die Fette, welche gesättigte Fettsäuren enthalten, werden anderseits durch Schimmelpilze im Sinne der Dakinschen Synthese zu den entsprechenden Methylalkylketonen oxydiert, wobei jede Fettsäure nur eine einzige charakteristische Verbindung ergibt. Es werden keine Ester oder andere erkennbare Verbindungen erzeugt und auch die Riechstoffe der Käse vom Typus des Roquefort sind Methylalkylketone.

Durch Wachstum von Penicillium glaucum und Aspergillus niger auf Peptonagarnährboden von genau regulierter Azidität werden alle untersuchten Fettsäuren in der Form ihrer Ammonsalze analog abgebaut, wobei auch ungeradzahlige Fettsäuren keine Ausnahme machen. Dagegen konnten Azeton und Methyläthylketon nicht nachgewiesen werden, weil sie vermutlich wegen ihrer großen Wasserlöslichkeit ganz oxydiert werden.

Da bei dem Ranzigwerden der Fette praktisch immer Luft, Licht und Wasser einerseits, Penicillium glaucum anderseits in Tätigkeit sind, betrachtet Verf. die Ranzigkeit als einen Zustand, der in den meisten Fällen durch beide Faktoren hervorgerufen wird, so daß in jedem Fall untersucht werden muß, ob Ölsäureranzigkeit (Önanthaldehydpelargonsäure) oder Ketonranzigkeit (Schimmelpilze) vorliegt oder beide zusammen.

Heuß (Berlin).

Serger, H., und Hempel, Bruno, Die Konservierung der Gemüse und Pilze mit ausführlichen Fabrikations-Anleitungen. Teil I. Gemüse und Pilze in Dosen. 8°. 135 S. Teil II. Sauerkraut, Salzgurken, Mixed-Pikles und Verwandtes, Englische Saucen usw., unter Mitarbeit von **Paul Wiegleb.** 8°. 76 S., mit zahlr. Textabb. Braunschweig (Dr. Serger & Hempel) 1925.

Ein wichtiges Werk in guter Ausstattung aus der Feder von Fachmännern, in dem zunächst die Fabrikation der Konserven aus Gemüse und Pilzen eingehend nach dem neuesten Stande von Technik und Wissenschaft behandelt wird. Ein Anhang im 1. Teil ist der Vitaminfrage gewidmet. Im 2. Teile beschreiben Verff., wie schon der Titel anführt, Konservierungsarten, die ausführliche Behandlung der betr. Verwertungsarten

unter Anwendung der natürlichen und künstlichen Säuerung und im Anhange außer den englischen Saucen auch die Gewürze und Gewürzkräuter, die Senfmischungen usw. Die Stoffeinteilung ist folgende:

Teil I. Das Rohmaterial: A. Eigentliche Gemüse, B. Pilze, C. Anbau und Düngung. — II. Verarbeitung: A. Konservierung durch Sterilisation in Dosen. B. Besondere Fabrikationsanweisungen. Gemischte Gemüse. Pilze. C. Anhang. Stand der Vitaminfrage. — Teil II. bringt nach einem Vorwort: B. Konservierung durch natürliche Säuerung, C. durch künstliche Säuerung. Anhang: 1. Englische Saucen, 2. Gewürze und Gewürzkräuter, 3. Senfmischungen.

Das klar und leicht verständlich geschriebene Werk füllt eine Lücke in der diesbezüglichen Literatur aus und ist nicht nur für die Praxis, sondern auch für die Wissenschaft von Interesse. Redaktion.

Glaubitz, M., Wie sollen Kartoffeln eingesäuert werden. (Ztschr. f. Spiritusindustrie. Bd. 47. 1924. S. 316.)

Bei der Lagerung der Kartoffeln in Erdmieten entsteht durch Veratmung und Keimung etwa ein Verlust von 8%, bei der Einsäuerung dagegen beträgt der Nährstoffverlust nur 5%. Am besten nimmt man die Einsäuerung schon frühzeitig im Herbst vor. Grundbedingungen für Erzielung einwandfreien Sauerfutters sind festes Einstampfen der Kartoffeln, Abhaltung der Luft und wasserundurchlässige Gruben. Die Einsäuerung der Kartoffeln kann in rohem oder gedämpftem Zustand erfolgen. Erfrorene Kartoffeln eignen sich wegen ihres Zuckergehaltes ausgezeichnet zum Einsäuern, auch angefaulte können dadurch vor weiterem Verderben bewahrt werden. Die verwendeten Milchsäurebakterien müssen vor der Einimpfung vermehrt werden, auf 1000 Ztr. rechnet man 5 Ztr. Impfgut, also 0,5 vom Hundert. Zur Säuerung gedämpfter Kartoffeln eignet sich besonders der Warmmilchsäurepilz, dessen Züchtung in einer Nährflüssigkeit erfolgt, die durch 15 Min. langes Kochen von 10 kg Roggenschrot in 100 l Wasser hergestellt wird. Heuß (Berlin).

Glaubitz, M., Die Biologie der Kartoffeleinsäuerung. (Ztschr. f. Spiritusindustrie. Bd. 47. 1924. S. 330.)

1 g Erde enthält 1—50 Millionen von Pilzen, auf der Kartoffel werden sich daher trotz sorgfältigsten Waschens zahlreiche Organismen vorfinden, die dort gute Nährbedingungen vorfinden, sobald die Knolle verlegt ist. Die Vorherrschaft gewinnen stets die Pilze, die in großer Menge vorhanden sind, sich schnell vermehren oder Umsatzstoffe bilden, die andere Organismen schädigen, z. B. Milchsäure, die ein starkes Gift für viele Fäulniserreger darstellt.

Die einzige Gärung, die fast ohne Stoffverluste verläuft, ist die Milchsäuregärung; um sie mit völliger Sicherheit zu erreichen, ist große Einsaat der als günstig erkannten Milchsäurebakterien notwendig. Für gedämpfte Kartoffeln eignet sich am besten der bekannte Bacillus Delbrücki, den man bei 60° C verwenden kann. Der Kaltmilchsäurepilz I (B. cucumeris fermentati) arbeitet bei 20—25° C, der Kaltmilchsäurepilz II (B. lactis acidi) säuert nach gut bei 8—20° C. — In wild eingesäuerten Kartoffeln findet man meist eine Reihe z. T. schädlicher Organismen, verschiedene Hefen, Schimmelpilze, wilde Milchsäurebakterien, Pediokokken, Sarcina, Essig-, Buttersäure-, Fäulnis- und Colipilze. Heuß (Berlin).

Liebermann, L. v., Entstehung eines die Reaktionen des Formaldehyds gebenden Körpers bei der sauren Gärung des Krautes. (Biochem. Ztschr. Bd. 154. 1924. S. 176.)

Sauerkraut wurde des öfteren beanstandet, weil darin Formaldehyd, also ein verbotenes Konservierungsmittel, nachweisbar war, dessen Zusatz jedoch geleugnet wurde.

Versuche ergaben, daß bei dem Gärungsprozeß, den das Kraut bei der Säuerung durchmacht und an dem vornehmlich Milchsäurebazillen und Saccharomyceten beteiligt sind, ein Körper entsteht, der die charakteristischen Reaktionen des Formaldehyds gibt und sowohl direkt im filtrierten Saft des Krautes als auch in dessen Destillat nachweisbar ist.

Der Nachweis geschah folgendermaßen: Unterschichten der Flüssigkeit, der etwas Peptonlösung zugesetzt wurde, mit konz. Schwefelsäure, die eine Spur Eisenchlorid enthält, wobei an der Berührungsstelle in sehr verdünnten Lösungen nach einigem Stehen ein violetter Ring entsteht.

Heuß (Berlin).

Steidle, H., Besitzen eßbare Pilze antiskorbutische Wirkung? (Biochem. Ztschr. Bd. 151. 1924. S. 181.)

Für den Wert der Speisepilze als Nahrungsmittel kommt nach neueren Untersuchungen auch ihr Gehalt an Vitaminen in Betracht. Die Frage, ob in ihnen auch C-Vitamin vorhanden ist, konnte bisher nicht beantwortet werden. Das negative Ergebnis einiger Untersuchungen war nicht beweisend für das Fehlen dieses Stoffes, da getrocknete Pilze verwendet wurden.

Da durch das Trocknen die Möglichkeit einer Zerstörung von C-Vitamin gegeben war, wurden jetzt Speisepilze in frischem Zustand in Fütterungsversuchen an Meerschweinchen auf einen Gehalt an dieser Substanz geprüft. Untersucht wurden Cantharellus cibarius Fr. (Eierschwamm) und Psalliota campestris L. (Wiesenchampignon). Bei beiden Pilzen wurde das Fehlen jeder antiskorbutischen Wirkung festgestellt.

Heuß (Berlin).

Tönnis, W., Ein Beitrag zur Klassifizierung und Gruppierung der Vitamine. (Hoppe-Seylers Ztschr. f. physiol. Chem. Bd. 136. 1924. S. 89.)

Die Frage, ob außer den bisher bekannten drei Vitaminen (A-, B- und C-Vitamin) noch andere lebenswichtige Nahrungsstoffe vorhanden sind, wird gegenwärtig durchaus nicht einheitlich beantwortet.

Verf. hat daher die Frage einer erneuten Prüfung unterworfen und bei seinen Versuchen A-, B- und C-Vitamin in Gestalt von Lebertran, Hefe und Zitronensaft verfüttert. Der über die Ergebnisse berichtenden Zusammenfassung ist zu entnehmen, daß alkoholischer und schwach saurer wässeriger Hefeextrakt neben der bekannten heilenden Wirkung auf die durch B-Mangel hervorgerufenen Paresen bei ausgewachsenen Ratten eine deutliche Gewichtszunahme veranlaßt. Mit Alkohol und Wasser extrahierte Hefe hatte dieselbe Wirkung.

Die Annahme eines zur Besserung des Allgemeinbefindens erforderlichen, vom Antiberiberivitamin in der Hefe gesondert vorkommenden Vitamins D läßt sich nicht rechtfertigen.

Alkoholischer und schwach saurer Hefeextrakt zeigten keine von der extrahierten Hefe verschiedene Wirkung auf Wachstum junger Mäuse und Ratten. Es besteht kein Anlaß zur Trennung des wasserlöslichen Wachstums-Vitamins vom Antiberiberivitamin. Es wird an der Existenz von nur drei Vitaminen festgehalten.

Heuß (Berlin).

Groebbels, F., Studien über das Vitaminproblem. III. Mitt. Weitere Untersuchungen über den Einfluß der Vitaminzufuhr auf Gasstoffwechsel, Gewicht und Lebensdauer vitaminfrei ernährter weißer Mäuse. (Hoppe Seylers Ztschr. f. physiol. Chem. Bd. 137. 1924. S. 14.)

Es wurde der Einfluß des alleinigen und kombinierten Zusatzes von Butter, Hefe und Zitronensaft zur vitaminfreien Reismehlnahrung untersucht. Es wird angenommen, daß in der Butter der Faktor A, in der Hefe der Faktor B, in Zitronensaft der Faktor C allein bzw. vorwiegend enthalten ist. Butter und Zitronensaft hatten keinen oder nur geringen Einfluß. Die charakteristische Wirkung der Hefe im I. Avitaminosestadium wird durch vorausgehenden Zusatz von Butter oder Zitronensaft zum vitaminfreien Reismehl nicht verändert. Für die verschiedene Wirkung des Hefezusatzes allein auf Verbrauch und Gewicht im I. Avitaminosestadium und nach Haferregime wird angenommen, daß hier das Fehlen bzw. Vorhandensein des Faktors B in der vorher gereichten Nahrung maßgebend ist. Das I. Vitaminosestadium scheint auf Prozessen zu beruhen, die mit einer Vitamin B-Reserve des Körpers in unmittelbarer Beziehung stehen. Zur Aufrechterhaltung normalen Verbrauches, Wachstums, Gewichts und normaler Lebensdauer sind alle drei Vitaminfaktoren notwendig. Heuß (Berlin).

Palladin, A., Beiträge zur Biochemie der Avitaminosen. I. Kohlehydratstoffwechsel bei experimentellem Skorbut. (Biochem. Ztschr. Bd. 152. 1924. S. 228.)

Die Studien des Verf.s führten zu folgenden Ergebnissen:

1. Beim Übergang zur avitaminösen Nahrung (in der das Vitamin C fehlt) tritt eine Hyperglykämie auf. Sie nahm allmählich zu und erreichte ihr Maximum durchschnittlich gegen Ende der zweiten Skorbutwoche, worauf sie wiederum abzunehmen begann, um schließlich von einer Hyperglykämie abgelöst zu werden. Diese verstärkte sich bis zum Tod des Versuchstieres. — 2. Die Hyperglykämie fand im Anfangsstadium des Skorbuts statt, wo die Meerschweinchen ihr normales Gewicht bewahren. Das Auftreten von charakteristischen Skorbutsymptomen fällt mit dem Auftreten der Hypoglykämie zusammen. — 3. Die Veränderung des Amylasegehalts im Blut während des Skorbuts verläuft parallel der des Zuckergehalts. — 4. Beim Skorbut verschwindet das Glykogen aus der Leber und am Ende des Skorbuts war das Glykogen überhaupt nicht nachweisbar.

Heuß (Berlin).

Bier, Wein usw.

Knoblauch, R., Vom Trank der alten Germanen. (Tageszt g. f. Brauer. Bd. 22. 1924. S. 563.)

Vorbedingung zum Bierbrauen ist die Seßhaftigkeit der Bevölkerung und Getreidebau. Die Germanen trieben schon zur Zeit des ersten Einfalles der Römer (55 v. Chr.) Ackerbau, näheres über das altgermanische Bier wissen wir aber erst durch Tacitus. Der Brauprozeß als solcher war zweifellos äußerst primitiv, als Rohmaterial stand Hirse, Gerste und Weizen zur Verfügung, deren Anbau seit der jüngeren Steinzeit bezeugt ist. An Betriebsmitteln sind nachgewiesen Darre, Handmühle, Maischbottich, Maischgerät, Kochtöpfe, Gär- und Lagergefäße aus Holz und Ton wie auch Kühlräume.

Die Mikroorganismen, welche die Gärung einleiteten und durchführten, gelangten in die Maische durch die reiche Flora des Gersten-, Hafer- oder Weizenkornes, in die Würze durch die Rückstände im Gärgefäß und durch die Luft. Von Bakterien mußten die Milchsäurebakterien zur Vorherrschaft gelangen, von denen der größte Teil der Gesamtsäure gebildet wurde. Der Zusatz von Hopfen war in alten Zeiten noch nicht bekannt, an seiner Stelle verwendete man die Blätter des der Myrthe verwandten Gagels, ferner Sumpfporst, Eschenblätter, Eichenrinde, Wacholder, Tannensprossen, deren Gehalt an Bitterstoffen für den Geschmack wie für die Haltbarkeit des Produktes von Bedeutung war.

Je nach dem Gehalt der Hopfensurrogate an Bitterstoffen ging die Bildung von Milchsäure mehr oder weniger weit. Der stets relativ hohe Säuregehalt bildete einen wirksamen Schutz gegen Fäulnisbakterien. Von den unzähligen Heferassen kam die zur Ausbreitung, welche am kräftigsten war und deren Entwicklungsbedingungen am günstigsten lagen. Man war also ganz vom Zufall abhängig. Milchsäurebakterien und Hefen vertrugen sich symbiotisch. Mit stark ansteigender Säurebildung mußte aber die Gärfähigkeit der Hefe gelähmt werden.

Biere mit Honigzusatz bilden den Übergang zwischen dem Met und dem späteren eigentlichen Bier, die ersteren wurden für besondere Gelegenheiten bereitet, während für den täglichen Bedarf ein leichteres Gebräu diente, das man vielleicht als Vorstufe des Weißbieres wird ansehen dürfen.

Heuß (Berlin).

Schnegg, H., und Trautwein, K., Neue Desinfektionsmittel für den Brauereibetrieb. I. Mitt. Das „Aktivin“ der chemischen Fabrik Pyrgos in Radebeul-Dresden. (Allg. Brauer- u. Hopfenztg. Bd. 64. 1924. S. 603.)

Die Untersuchungsergebnisse der Verff. waren folgende:

1. Das Aktivin, ein organisches Chlorpräparat, nämlich das technische Paratoluolsulfochloramidnatrium von der Konstitutionsformel:

$$C_6H_4 < {CH_3 \atop SO_2N} < {Cl \atop Na} + 3\ H_2O$$

dessen Wirkung auf der Abspaltung von Sauerstoff beruht, stellt ein neues Desinfektionsmittel dar, das sich vorzüglich zur Desinfektion im Brauereibetriebe eignet. — 2. Das Aktivin kommt in fester Form als weißes, schwach nach Chlorkalk riechendes Pulver von stets gleichmäßiger Zusammensetzung und unbegrenzter Haltbarkeit in den Handel. Es verbindet daher mit dem Vorteil einer wesentlichen Verringerung der Frachtkosten gegenüber allen flüssigen Desinfektionsmitteln auch die Annehmlichkeit der leichteren Dosierung bei der Herstellung der Desinfektionslösungen. Seine große Haltbarkeit in fester Form garantiert auch bei Anwendung der gleichen Menge eine stets gleich starke Gebrauchslösung. — 3. Das Aktivin löst sich leicht in Wasser und gibt eine fast klare, schwach nach Chlor riechende Flüssigkeit von neutraler Reaktion. — 4. Das Aktivin wird als Brauereidesinfektionsmittel zweckmäßig in 0,5proz. Lösung zur Anwendung gebracht. — 5. Das Aktivin übt in 0,5proz. Lösung auf alle im Brauereibetrieb vorkommenden Organismen eine den Bedürfnissen einer technischen Desinfektion in weitgehendem Maße gerecht werdende Wirkung aus. Deshalb erweist es sich auch bei einer Anwendung im Betrieb in dieser Konzentration den bisher in der Brauerei

verwendeten Desinfektionsmitteln gegenüber vollkommen gleichwertig. — 6. Infolge der neutralen Reaktion der Lösung verhält sich das Aktivin gegenüber allen in der Brauerei verwendeten Materialien, wie Metallen, Polier- und Anstrichmitteln, sowie Holz und Gummi, die mit ihm in Berührung kommen, vollkommen indifferent. Es ist aus diesem Grunde den sauren und alkalischen Desinfektionsmitteln überlegen und ihnen vorzuziehen. — 7. Das Aktivin übt auf Würze und Bier, falls diese aus Unachtsamkeit nach der Desinfektion mit ihm in geringen Mengen in Berührung kommen sollten, im Gegensatz zu den anorganischen Hypochloriten in der angewendeten Verdünnung keinerlei nachteilige Wirkungen auf Geruch oder Geschmack aus. — 8. Das Aktivin hat auch in 0,5 proz. Lösung eine sehr gute Haltbarkeit, auch wenn es in bereits gebrauchtem Zustand längere Zeit aufbewahrt wird. — 9. Das Aktivin kann in 0,5 proz. Lösung, ohne eine seine Brauchbarkeit in nennenswerter Weise beeinträchtigende Veränderung seines Wirkungswertes zu erfahren, mindestens dreimal nacheinander verwendet werden. — 10. Das Aktivin stellt sich in 0,5 proz. Lösung schon bei einmaliger Anwendung wesentlich billiger als eine Desinfektion mit Formaldehyd und Antiformin in den üblichen Verdünnungen. Unter Berücksichtigung seiner wiederholten Anwendungsmöglichkeit kann es auch mit anderen chlorhaltigen Desinfektionsmitteln konkurrieren.

Als chemisch reines Präparat ist es in der medizinischen Literatur als „Chloramin-Heyden“ wohl bekannt. Heuß (Berlin).

Heron, H., Sarzinainfektion. (Journ. of the Instit. of Brewing. T. 29. p. 23; Allg. Brauer- u. Hopfenztg. Bd. 64. 1924. S. 177.)

Verf. beschreibt zwei Fälle von Biertrübungen in englischen Brauereien, die durch einen sehr kleinen Typus von Pediococcus verursacht wurden, wahrscheinlich keiner wirklichen Sarzina, aber aus der Gruppe derselben.

Im ersten Fall waren Würze, Hefe und Bier mit diesem Organismus sehr stark infiziert, die Quelle war in dem von den benachbarten Malzlagern dauernd herübergewehten Staub zu suchen. Nachdem diese abgeschlossen waren, reinigte man den Betrieb außen und innen von allen Ansammlungen dieses Staubes, stellte die Kühlapparate in einen besonderen Raum mit Luftfilter und schabte die Bottiche aus, worauf die Kalamität aufhörte.

In einem anderen Fall war das Brauereiabwasser, das mit der Abfallhefe in einen offenen Graben ging, die Ursache der Infektion. Die Keime wurden im Sommer nach Austrocknen der Grabenränder durch den Wind in den Betrieb getragen.

Die Isolierung von Sarcina ist schwierig. Verf. beschreibt seine Kulturmethoden und die Eigenschaften des von ihm isolierten Organismus, den er als „Pediococcus R“ bezeichnete. Heuß (Berlin).

Mumme, P., Die Entstehung der Fuselöle und die Beeinflussung der Qualität der Biere durch die darin enthaltenen höheren Alkohole. (Wochenschr. f. Brauerei. Bd. 41. 1924. S. 137.)

Unter Fuselölen versteht man die Nebenprodukte der alkoholischen Gärung: höhere Alkohole der Fettreihe, freie Fettsäuren, Furfurol usw., sie entstehen nach Ehrlich aus den weitest abgebauten Eiweißstoffen, den Aminosäuren. In der Brennerei spielen sie bekanntlich eine große Rolle,

doch werden sie auch bei der Gärung der Bierwürze gebildet, da auch hier Aminosäuren vorhanden sind. Der Gehalt an Fuselölen richtet sich nach dem Gehalt an Aminosäuren, der der Hefe zur Ernährung dargeboten wird. Größere Mengen von Fuselöl sind bei Bier nicht erwünscht, da ein ausgesprochenes Fruchtaroma bei Bier nicht erwünscht ist. Sicher wird aber der Charakter eines Bieres durch den Gehalt an Fuselölen weitgehend beeinflußt.

Heuß (Berlin).

Ernst, J., Über das Digerieren der kalten Maische. (Allg. Brauer- u. Hopfenztg. Bd. 64. 1924. S. 5.)

Das Digerieren der kalten Maische, d. h. das kalte Einteigen des Malzschrotes mit nachfolgendem Stehenlassen hat mancherlei Vorteile. Im Malz bereits vorhandene Zuckerarten gehen teilweise in Lösung über, die Grieße quellen auf und werden später beim Kochen leichter verkleistert und verzuckert. Die Ausbeutung des Malzes erhöht sich. Während des Stehens der kalten Maische gehen auch die im Malz enthaltenen Enzyme z. T. schon in Lösung, von denen die wichtigsten Peptase und Diastase sind. Die aufgequollenen Schrotteile sind für die Diastasen wesentlich leichter angreifbar, damit wird die Gesamtmaische rascher der Verzuckerung zugeführt. Das kalte Maischen wird man mit Vorteil dann anwenden, wenn man gezwungen ist, diastasearme Malze zu verarbeiten, wie es zu Beginn der diesjährigen Mälzungskampagne manchmal der Fall war. Das Digerieren bringt auch — speziell bei eiweißreicheren Malzen — einen besseren Abbau der Eiweißkörper mit sich. Eine Säuerung der Maische beim Stehenlassen tritt nicht ein, wenn man unter den für die Bildung von Milchsäure günstigen Temperaturen bleibt, also 20° C nicht überschreitet und auch sonst sachgemäß arbeitet.

Heuß (Berlin).

Heintz, L., Über das Reinigen von Filtermasse. (Wochenschr. f. Brauer. Bd. 41. 1924. S. 165.)

Nach der Filtration des Bieres hat man, um die gebrauchte Filtermasse wieder verwendbar zu machen, daraus die Hefezellen und die Absatzstoffe des Faßgelägers — Eiweißgerinsel und Hopfenharze — zu entfernen. Dies geschieht in der Regel durch Waschen in eigenen Waschapparaten mit gewöhnlichem Brunnen- oder Leitungswasser, kalt und warm, bis das Wasser klar abläuft und die Masse steril ist.

Der zum Auswaschen nötige Wasseraufwand ist außerordentlich hoch. Verf. schlägt vor, das Waschwasser durch Sodazusatz alkalisch zu machen, die vom Filter zurückgehaltenen Stoffe damit aufzulösen, das erste Schmutzwasser weglaufen zu lassen und dann erst wie üblich zu waschen. Der beste Ort, den Waschprozeß durchzuführen, wäre natürlich das Bierfilter selbst, durch das man die 0,1proz. Sodalösung durchdrücken kann. In beiden Fällen spart man an Wasser und Zeit.

Heuß (Berlin).

Bosselmann, H., und Koch, A., Über das Schicksal des Arsens bei der Vergärung arsenhaltiger Obstsäfte. (Ztschr. f. Unters. d. Nahrungs- u. Genußmittel. Bd. 46. 1923. S. 10.)

Die Untersuchungen der Verff. führten zu folgenden Ergebnissen:

1. Bei der Vergärung arsenhaltiger Obstsäfte findet ein Rückgang im Arsengehalt vom Most zum Wein statt, indem sich ein Teil des im Gärgut vorhandenen Arsens mit der Hefe abscheidet. Gasförmige Arsenverbindungen, insbesondere Arsenwasserstoff, treten im Verlauf der Gärung nicht

auf. — 2. Die Abscheidung eines Teiles des Arsens in den Hefen ist mit deren Lebenstätigkeit verknüpft und tritt nur bei Gegenwart biologisch entwickelten Schwefelwasserstoffs ein. Vermehrte Schwefelwasserstoffentwicklung begünstigt die Arsenabscheidung. — 3. Mit Fällungen von Arsensulfid ist bei natürlichen Obstsäften nicht zu rechnen; der mit den Gärgasen auftretende Schwefelwasserstoff führt vielmehr das im Gärgut vorhandene Arsen in kolloidales Arsensulfid über, das von der Hefezelle absorbiert wird. — 4. Die Hefe ist daher in zweifacher Hinsicht an der teilweisen Entgiftung des Gärguts beteiligt. Einerseits bewirkt sie auf biologischem Wege die Entwicklung des erforderlichen Schwefelwasserstoffs, anderseits ist sie durch Oberflächenwirkung befähigt, das in den kolloidalen Zustand übergeführte Arsensulfid dem gärenden Most zu entziehen. — 5. Entsprechend den quantitativen Verhältnissen der Adsorptionserscheinungen wird bei geringer Arsenkonzentration verhältnismäßig mehr Arsen in der Hefe festgelegt als bei höheren Konzentrationen. — 6. Das gleichzeitige Vorhandensein von Kupfer begünstigt die Arsenanreicherung in der Hefe, wenn genügend Schwefelwasserstoff zur Entwicklung kommt. In diesem Fall wird das vorhandene Kupfer ebenfalls als Sulfid, aber restlos mit der Hefe abgeschieden. — 7. Hausenblase-Tanninfällungen adsorbieren kolloidales Arsensulfid fast vollständig. Arsenige Säure als solche wird dagegen weder von Hefe noch von Hausenblase-Tanninfällungen in irgend erheblichem Maße adsorbiert. — 8. Die Gegenwart von Arsen wirkt unter den gegeben Versuchsbedingungen (Flaschengärung) hemmend auf den Gärverlauf, und zwar bereits in sehr geringen Konzentrationen (5 mg Arsen in 1 l). Die gärungshemmende Wirkung wird jedoch durch die Anwesenheit geringer Kupfermengen wesentlich herabgesetzt. Heuß (Berlin).

Glaubitz, M., Herstellung von Obstweinen mittels Edelhefen. (Tagesztg. f. Brauerei. Bd. 22. 1924. S. 270.)

Die vorzügliche Eignung unserer deutschen Beerenfrüchte und Kernobstsorten zur Bereitung von geschmackvollen und bekömmlichen Weinen ist noch viel zu wenig gewürdigt. Die Eigenart eines Weines, sein Geschmack und seine Blume, sind nicht allein abhängig von der Art der Traube, Gegend und Lage ihres Anbauortes, vielmehr übt auch der Gärungserreger, die Hefe, einen nicht unbedeutenden Einfluß aus. Versuche mit reingezüchteten Hefen verschiedener Art an ein und demselben Moste zeigen, daß Aroma und Blume des Weines je nach Art der verwendeten Hefe verschieden ausfallen. Diese Erkenntnis macht sich die Obstweinindustrie mit großem Erfolg zunutze, indem sie die Art der Frucht mit der Heferasse in Einklang bringt und ihre Säfte mit Reinzuchthefen vergärt, statt sie wie in alter Zeit der spontanen Gärung, d. h. der Gärung durch die wilden, auf den Früchten befindlichen Hefen zu überlassen. Bei richtiger Auswahl der Frucht und Hefe kann man den schweren, alkoholreichen Südweinen erstaunlich nahe kommen. Notwendig ist dazu die Verwendung einwandfrei frischer, im kräftigsten Gärstadium befindlicher Hefe, die getrockneter Hefe stets überlegen ist. Heuß (Berlin).

Hotter, E., Monographie steirischer Weine. (Allg. Weinztg. 1923. Nr. 11—18 und 1924. Nr. 2—4.)

Von den untersuchten zwölf Weinbaugebieten ragt das Kolloser Gebiet mit den alkohol-, extrakt- und säurereichsten Naturweinen besonders hervor. Auch in bezug auf Bukettreichtum und Vollmundigkeit sind diese Weine

den anderen Produkten weit überlegen. Diese ausgezeichneten Ergebnisse sind nicht nur auf die Lage, den guten Boden und den übrigen günstigen natürlichen Verhältnissen zuzuschreiben, sie werden auch weitgehend beeinflußt von der sorgfältigen, den Errungenschaften der Neuzeit angepaßten Kultur besserer Rebensorten und die fachgemäße Kellerbehandlung der Leseergebnisse. Aus den alten einheimischen Rebensorten oder aus Isabellarebe bzw. gemischten Traubensätzen vorwiegend lokaler Art erhält man, wie die Untersuchungsergebnisse zeigen, zumeist mindere Erzeugnisse, deren Weinbestandteile vielfach die im Codex alimentarius Austriacus niedergelegten Grenzzahlen für naturreine Weine nicht erreichen. Solange sich der steirische Weinbauer von den genannten minderwertigeren Sorten nicht frei macht, wird er beim Absatz solch dünner, alkoholarmer Weine stets mit möglichen Beanstandungen zu rechnen haben. Heuß (Berlin).

Milch- und Molkereiprodukte.

Hekma, E., Vergelijkend onderzoek omtrent leukocythengehalte en katalasecijfers van schep- en centrifugeroom. (Versl. v. landbouwk. onderzoekingen der Rijkslandbouwproefst. No. 30. 1925. p. 162—168.)

Zusammenfassung: Es wurde mittels einer im Texte beschriebenen Methode festgestellt, daß die Leukozytenzahl des Schöpfrahmes eine unverhältnismäßig höhere ist, wie die des Zentrifugenrahmes; pro ccm Schöpfrahm wurden im Mittel gefunden ± 4 Million, pro ccm Zentrifugenrahm ± 35 000 Leukozyten. Umgekehrt enthält die Schöpfmagermilch weniger Leukozyten wie die Zentrifugenmagermilch. Es stellte sich weiter heraus, daß ein Parallelismus vorhanden ist zwischen Leukozyten- und Katalasezahl. Schließlich wurde darauf hingewiesen, daß die aufgefundene Tatsache, daß ein Gemisch von Zentrifugenmagermilch und gewaschenen Milchfettkügelchen ein stärkeres Aufrahmungsvermögen besitzt wie ein Gemisch von Schöpfmagermilch und gewaschenen Milchfettkügelchen, vielleicht mit einer evtl. von Leukozyten gelieferten Substanz (Agglutinin) zusammenhängen dürfte. Elion (Utrecht).

Körner, Alexander, Der Nachweis einer stattgefundenen Erhitzung der Magermilch im Sinne des Viehseuchengesetzes. (Ausz. a. d. Inaug.-Diss. d. Tierärztl. Hochschule Hannover.) 8°. 3 S. Hannover 1923.

Die einzelnen Fermentreaktionen, durch die der Nachweis der in der Milch enthaltenen Enzyme, namentlich der Peroxydasen, ermöglicht wird, wurden 1—2 Std. nach der Erhitzung ausgeführt. Die Ergebnisse bei den einzelnen, an 12 verschiedenen Magermilchproben angestellten Fermentreaktionen faßt Verf. folgendermaßen zusammen:

Zum Nachweis einer stattgehabten Erhitzung der Magermilch können die gleichen Reaktionen herangezogen werden, die auch bei der Milch Verwendung finden. — Von den angeführten 4 Fermentreaktionen ergaben bei den Untersuchungen von Magermilch die Storchsche und die Rothenfußersche Reaktion die weitaus besten und zuverlässigsten Farbenumschläge, wobei jedoch zu bemerken ist, daß die Storchsche Reaktion längere Zeit zu ihrer endgültigen Entwicklung braucht. — Die Farbenumschläge bei der Guajak- und Benzidinprobe sind, namentlich wenn die kritischen Wärmegrade zur Anwendung kommen, schwer zu beurteilen. Es ist daher

in Zweifelsfällen zur Beurteilung einer stattgehabten Erhitzung der Magermilch die Storchsche oder die Rothenfußersche Reaktion heranzuziehen. — Der Eintritt des Farbenumschlages zeigt bei den einzelnen Fermentreaktionen bei der 1 bis 60 Min. langen Erhitzung auf 71 bis 79° nur geringe Unterschiede. Am meisten gleichen sich die Ergebnisse der Storchschen und der Rothenfußerschen Reaktion und diejenigen der Guajak- und Benzidinprobe. — Bei der Storchschen und Rothenfußerschen Reaktion ergibt eine 60 Min. lange Erhitzung bis auf 71°, oder eine 20 Min. lange Erhitzung auf 72°, oder eine 15 Min. lange Erhitzung auf 73°, oder eine 10 Min. lange Erhitzung auf 74°, oder eine 1 Min. lange Erhitzung auf 75° keine Beeinträchtigung des bei ungekochter Magermilch bekannten Reaktionsausfalles. — Eine Verminderung des Farbenumschlages tritt ein bei einer 30 Min. langen Erhitzung auf 72°, oder bei einer 20 Min. langen Erhitzung auf 73°, oder bei einer 15 Min. langen Erhitzung auf 74°, oder bei einer 5 bis 10 Min. langen Erhitzung auf 75°, oder bei einer 1 bis 5 Min. langen Erhitzung auf 76 und 77°. — Keine Farbenänderung der ursprünglichen Magermilch ist zu beobachten bei einer 60 Min. langen Erhitzung auf 72°, oder bei einer 30 Min. langen Erhitzung auf 73°, oder bei einer 20 Min. langen Erhitzung auf 74°, oder bei einer 15 Min. langen Erhitzung auf 75°, oder bei einer 10 Min. langen Erhitzung auf 76°, oder bei einer 5 Min. langen Erhitzung auf 77°, oder bei einer 1 Min. langen Erhitzung auf 78° und darüber. — Die Arnoldsche Reaktion und die Benzidinprobe, welche die Erhitzung von Magermilch nicht mit den durchdringenden Farbenumschlägen wie die erstgenannten Reaktionen kennzeichnen, zeigen gegenüber der Storchschen und Rothenfußerschen Reaktion hinsichtlich des Eintrittes des Farbenumschlages nur ganz unbedeutende Abweichungen, die sich bei der Benzidinprobe dadurch bemerkbar machen, daß eine 10 Min. lange Erhitzung auf 75° keine Farbenänderung hervorruft. Bei der Arnoldschen Reaktion tritt eine Farbenänderung der Magermilch nicht mehr ein bei einer 20 Min. langen Erhitzung auf 73°, bei einer 15 Min. langen Erhitzung auf 74°, bei einer 10 Min. langen Erhitzung auf 75°, bei einer 5 Min. langen Erhitzung auf 76° und bei einer Erhitzung auf 77° und darüber. — Hinsichtlich der Haltbarkeit der einzelnen Reagentien konnten Unterschiede während der Versuchszeit nicht wahrgenommen werden. — Bei längerer Aufbewahrung der erhitzten Magermilch sind Unterschiede der einzelnen Reaktionen hinsichtlich der Höhe und Dauer der einwirkenden Wärmegrade gegenüber den Ergebnissen, die bei den im Anschluß an die Erhitzung vorgenommenen Reaktionen gewonnen wurden, nicht zu beobachten. — Die Anwendung der Storchschen und Arnoldschen Reaktion bei geronnener Magermilch oder bei Milchserum ist, sofern aus der verhältnismäßig geringen Anzahl der angestellten Versuche Schlüsse zulässig sind, nicht zu empfehlen. Dagegen ergibt die Benzidinprobe und die Rothenfußersche Reaktion bei der Anwendung von Milchserum scharfe, deutliche und rasch eintretende Farbenumschläge. Redaktion.

Cooledge, L. H., A study of methods for bacterial analyses of market milk. (Repr. fr. Annual Report State Board of Agricult. 1923. p. 8—13.)

Summary: When plating methods are used, no one medium should be expected to give results which indicate correctly the condition of all grades of milk. The pH score proved more efficient as a means of detecting slight chan-

ges in the history of milk than did the plating methods tried. The methods as a whole were efficient in detecting slight changes in the history of the samples as follows: In samples with bacterial counts under 25,000 — 45.8% efficient. — In samples with bacterial counts between 25,000—100,000 — 71.4% efficient. — In samples with bacterial counts between 100,000 — 1,000,000 — 85.0% efficient. — In samples with bacterial counts over 1,000,000 — 97,0% efficient. — It seems that the medium giving highest average counts depends upon the predominant groups present in the sample studied. This may account for divergent results obtained by various workers.

Redaktion.

Slobodska-Zaykowska, N., Über die Anwendung des Milchagars von Freudenreich bei der Untersuchung der Milchsäurebakterien. (Biochem. Ztschr. Bd. 159. 1925. S. 216.)

Es hat sich ergeben, daß der Freudenreichsche Milchagar für die proteolytischen Enzymuntersuchungen der Käse sowie des Milchsäurestreptokokkus unbrauchbar ist. Ferner ist er zur Diagnose nicht anwendbar, da die hervorgerufenen Veränderungen sehr schwach ausgeprägt sind; besonders tritt dies bei der Aussaat mit anderen Mikroben zusammen in Erscheinung. Dieser Nährboden behält jedoch seine Bedeutung bei den Untersuchungen über die Proteolyse derjenigen Mikroben, bei denen diese Funktion an erster Stelle steht; sogar wenn die Proteolyse von einer Milchsäureproduktion begleitet wird, wird erstere doch nicht durch letztere beeinträchtigt.

Zu derartigen Mikroben kann man die Mehrzahl der Säurelabkokken rechnen, die eine intensive Spaltung des Kaseins hervorrufen und bis zu 60% Säuregehalt ergeben, wodurch wiederum die Proteolyse, die durch das Enzym hervorgerufen wird, verstärkt wird. Heuß (Stuttgart.)

Fürer, Eduard, Untersuchungen mit der Rosolsäureprobe Höyberg. (Ausz. aus Inaug.-Dissert. Tierärztl. Hochsch. Hannover.) 8°. 2 S. Alfeld a. L. 1923.

Die obige Methode prüfte Verf. auf ihren Wert zur frühzeitigen Erkennung pathologischer Milch. Untersucht wurden Strichgemelke von 100 klinisch fast gesunden Schlachtkühen und als pathologisch wurde merklich veränderte Milch oder solche mit Krankheitserregern oder Entzündungsprodukten betrachtet. Die Höybergsche Rosolsäureprobe zeigt abnorme alkalische Reaktion der Milch durch Rotfärbung an. Von 100 Kühen waren 37 einwandfrei, von den übrigen 63 aber erwiesen sich 45% als krank oder verdächtig.

Die Probe ist einfach und läßt kranke Milch frühzeitig erkennen. Da die Fehlresultate sich durch andere einfache Verfahren ausgleichen lassen, kann durch angemessene Erweiterung der Prüfung jede pathologische Milch liefernde Kuh ermittelt werden. Redaktion.

Tweed, R. L., The relation of high cellular counts to Bacteriam abortus infection of the udder. (Agric. Experim. Stat. Michigan Agric. College. Technic. Bull. No. 61.) 8°. 28 pp. East Lansing, Michig. 1923.

Summary and conclusions: „While the results of this study do not show as high a cellular count in milk taken from actively Bact. abortus infected udder as do the results of Cooledge, they do show an increase of more than twice the number found in the milk from not infected udders. — The antibody content of the foremilk and strippings as

shown in Table I is practically the same, while the cellular counts of the strippings are considerably higher than those of the foremilk. — The complement fixation test as compared with the agglutination test for Bact. abortus infection when using renned milk serum instead of milk or blood, is apparently a little more sensitive. — Bact. abortus antibodies of milk may vary from quarter to quarter thus indicating that they are of local origin and do not come from the blood stream. The antibodies may also be present in the milk without the milk showing an active infection when 5 cc. of whole milk is used for inoculation into guinea pigs. — The combined studies of the histological sections and the milk smears show that leucocytes and not epithelial cells predominate in the milk from both infected and non infected udders. However, cells were not found in large enough numbers to indicate either a catarrhal or a suppurative condition. — The results indicate that Bact. abortus may be more readily isolated from the foremilk than from the strippings of an infected udder. — The limited number of hydrogen ion and per cent carbon dioxide by volume tests seem to confirm the work of Baker and Breed, that an increased cell count gives a decrease in the hydrogen ion concentration. Redaktion.

Wasser, Abwasser usw.

Gembach, Alfons, Über kleine Bazillen und kleinste Kolonien aus Wasser, Bacillus balnearius. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 92. S. 194—196.)

Auf den zur Bestimmung der quantitativen Keimzahl in Bodenwässern beimpften Wasseragarplatten, die mit dem Heydenährstoff zubereitet waren, zeigten sich nach 2—3 täg. Stehen bei ca. 22° winzigste Kolonien, die langsam größer wurden, so daß 2 Typen unterscheidbar waren, und zwar eine zitronengelbe und eine rosarote, die mit dem Neißerschen Abstechapparat isoliert und auf denselben Nährböden weiter gezüchtet werden konnten.

Bei den größeren Kolonien des „2. Wachstumsstadiums" war eine Übertragung auf gewöhnlichen oder Serumagar möglich, aber nur bei 22° C. Dabei zeigte sich aber eine neue Variation, indem auf festen Nährböden die Kolonien üppig wuchsen und den ganzen Nährboden so mit ihrem Farbstoff imbibierten, daß er rosenrot oder zitronengelb aussah.

Die ganz kleinen primären, gramnegativen Kolonien wuchsen allmählich und ähnelten einem an das B. coli erinnernden, ziemlich großen Stäbchen. Im 3. Wachstumsstadium waren sie besonders groß und wurden zu langen, plumpen, z. T. spiraligen Fäden.

In diesem Stadium waren beide Varietäten fast gleich, wuchsen auf gewöhnlichem Agar, besonders aber auf Taubenblutagar und Loefflerserum üppig, ohne aber letzteres zu verflüssigen, schlecht aber war ihr Wachstum in gewöhnlicher Peptonbouillon, gut aber in peptonfreier Trypsinbouillon. Indol wurde nicht gebildet. In Lackmusmolke rief die gelbe Varietät unter Häutchenbildung Rötung, die rote aber violette Verfärbung und Trübung hervor; Gelatine wurde nicht verflüssigt. [Näheres s. Orig.]

Erwähnt sei noch, daß der gelbe Typus sich in Abstrichen der Achselhöhle, Darmgegend, Kniekehle und der Zehenzwischenräume fand, ferner daß die verschiedenen Formen künstlich hervorgerufen werden können.

Verf. gibt ihnen mit Rücksicht auf ihr wohl regelmäßiges Vorkommen in Schwimmbädern den Namen Bacillus balnearius flavus bzw. ruber. Redaktion.

Kapeller, H., Über einen gelungenen Nachweis von Paratyphus B-Bazillen im Leitungswasser. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 96. 1925. S. 8—11.)

Dem Verf. glückte im Hygienischen Institute der Universität Marburg der überaus seltene Nachweis von Paratyphus B-Bazillen in aus Steinau im Kreise Schlüchtern aus Wasserleitungen stammenden Wasserproben. Er schildert eingehend den Gang der Untersuchung. Dieser Nachweis ist um so bemerkenswerter, als er mit den gewöhnlichen Methoden, ohne Fällung oder Filtration größerer Wassermengen gelungen ist. Aus der Weltliteratur ergaben sich 37 solcher bisher bekannt gewordenen Fälle, die Verf. in einer Tabelle zusammenfaßt, wobei aber auch solche berücksichtigt sind, in denen Oberflächen- und Abwässer Berücksichtigung gefunden haben. Redaktion.

Höflich, F., Vanillin im Kesselwasser. (Chemiker-Ztg. Bd. 49. 1925. S. 617.)

Bei der Untersuchung von Kesselwässern fand Verf. Vanillin. Das fragliche Wasser besteht aus Turbinenkondensat und Mainwasser, das Abwasser von zwei Zellulosefabriken mitführt. Aus dem Kambialsaft des dort verarbeiteten Koniferenholzes entsteht in den Dampfkesseln durch Oxydation Vanillin. Die Entfernung der beiden Zellulosefabriken von dem Werk, in dem das Vanillin ermittelt wurde, beträgt 8 und 12 km; dazwischen befinden sich Stauanlagen, die zur Mischung des Wassers beitragen. Die in großer Menge vorhandenen Abwasserpilze, namentlich Sphaerotilusarten, verhalten sich dem Coniferin gegenüber anscheinend indifferent.

Heuß (Stuttgart).

Wyssotzky, G. N., Die ersten hydrobiologischen Beobachtungen auf der Zhornoer Parzelle der Weißrussischen Wald-Versuchsstation. (Mémoir. Instit. Agron. et Forest. d'État de la Bélarussie. Livr. 6. Minsk 1925. p. 76—111.) [Russisch m. deutsch. Résumé.]

Auf diese interessanten Untersuchungen kann hier leider nur hingewiesen werden. Redaktion.

Horowitz-Wlassowa, L., Zur Frage der Abwässerreinigung mittels des „aktivierten Schlammes". (Ztschr. f. Hyg. Bd. 105. 1925. S. 98—112.)

Schilderung der Untersuchungen, die 1917—1922 in Petersburg von der Verf. mit der neuen amerikanischen Methode erhalten worden sind, durch die mittels intensiver Aeration der Abwässer deren rasche Klärung erzielt wird. Die Ergebnisse faßt Verf. folgendermaßen zusammen: Fassen wir nun die Resultate unserer 3 Versuchsserien zusammen, so können wir den sämtlichen Abwässerreinigungsvorgang, der bei der Anwendung des neuen Verfahrens sich abspielt, in folgender Weise schildern: Die mechanische Wirkung des Luftstromes bedingt die Verflüchtigung der locker gebundenen CO_2 und infolgedessen den Ausfall der Monokarbonate der Alkalierden; die daraus folgende Beseitigung des Überschusses an Alkalierden schafft im bestimmten Augenblicke die optimalen quantitativen Beziehungen zwischen den Karbonaten der Alkalierden und den alaunartigen Stoffen, und die Bildung der kolloidalen Niederschläge der Hydratoxyde von Ferrum und Aluminium wird begünstigt, die die Klärung der Abwässer bewirken, wie es bei der üblichen „Koagulation" der Trinkwasser der Fall ist. Die ausgeschiedenen Niederschläge dieser Hydratoxyde werden bei der Ein-

führung der zweiten Abwässerportion wieder gelöst, so daß die Menge der betreffenden, für den Koagulationseffekt erforderlichen Stoffe immer steigt, und die für die Beseitigung des Alkalierdenüberschusses nötige Zeitspanne immer kürzer wird, bis endlich der Augenblick kommt, wo die Verhältnisse sich bei der Einführung in den Aërotank der Reihe nach folgenden Abwässerportion sofort als günstigste erweisen, so daß die vorläufige Phase (Beseitigung des Alkalierdenüberschusses) ausbleibt, und der Niederschlag resp. die Klärung fast sofort eintritt. Soviel über die Klärung. — Gleichzeitig werden Proteinstoffe durch die Tätigkeit zahlreicher proteolytischer und peptolytischer Bakterienarten, von denen es in den Abwässern ebenso wie im Schlamm wimmelte, und die dank der intensiven Luftzufuhr energische Tätigkeit entfalten, rasch zerstört — unter Bildung des Ammoniaks, das bald darauf teils vom Luftstrom mitgerissen, teils durch die Tätigkeit des Nitrosomas oxydiert wird. Die Leistungsfähigkeit dieser Bakterienart wird dabei durch die intensive Oxygenzufuhr günstig beeinflußt — ebenso wie durch die intensive Vermehrung, die im Schlamm stattfindet. Nach der Oxydation des größten Teils der Ammoniaksalze kommt die Wirkung des Nitrobakters zum Ausdruck, der sich im Schlamme in großen Mengen findet und seine potentielle Leistungsfähigkeit auch im Nährboden, wo Nitrite fehlen, dauernd (in unseren Versuchen bis 8 Mon. und mehr) bewahren können. Die Wirkung des Nitrobakters wird an sich durch die starke Luftzufuhr nicht im mindesten erhöht. Da aber die letztere die Wirkung seiner Antagonisten, also denitrifizierender Bakterienarten unterdrückt, so erweist sich die Nitratbildung unter diesen Verhältnissen als besonders intensiv, so daß der Gesamtstickstoff sich bald in den Nitratstickstoff verwandelt. — Die „Reifung des Schlammes" kann unserer Ansicht nach nichts anderes als dessen Anreicherung an Fe- und Al-Hydratoxyden ebenso wie an nitrifizierenden Bakterien sein und kann infolgedessen künstlich durch eine einmalige Hinzufügung des Alauns verstärkt werden. Anderseits kann man die Leistungsfähigkeit des Verfahrens durch die Verminderung der Schlammenge erhöhen, insoweit die Anwendung der 5—10 fach niedrigeren Mengen keinen merklichen Nachteil für den Reinigungsvorgang bedingt. — Die glänzenden praktischen Resultate, die in Amerika bei der Anwendung des besprochenen Verfahrens erlangt worden sind, sollten natürlich die Aufmerksamkeit der Fachleute darauf lenken. Das Verfahren empfiehlt sich insbesondere für die Städte, welche wegen irgendwelcher ungünstigen Bedingungen (ungeeigneter Boden, hoher Spiegel der Grundwässer, zu kaltes Klima usw.) Rieselfelder nicht einrichten können, und welche an Bodenoberfläche überhaupt sparen müssen: die Leistungsfähigkeit des Verfahrens ist nach den Angaben der amerikanischen Forscher hundertmal größer als die der Rieselfelder und zehnmal größer als die der biologischen Filter. Es sei noch bemerkt, daß diese Leistungsfähigkeit bei der Verminderung der Schlammenge noch steigen kann, und dementsprechend der Wertbetrag des Verfahrens, der schon zweimal billiger ist als die Abwässerreinigung, mittels der biologischen Filter noch billiger werden soll. — Bei der Bewertung des Verfahrens muß auch die leichte Entwässerung und Fortschaffung des Schlammes als ein nicht unbeträchtlicher Vorteil gelten. — Schließlich läßt sich der Reinigungsvorgang bei der Anwendung dieses Verfahrens leicht regulieren, so daß es möglich ist, nach Belieben verschiedene Grade der Reinigung zu erzielen, ein Umstand, der bei der Berücksichtigung der örtlichen Verhältnisse nicht vernachlässigt werden soll.

Redaktion.

Boden, Nitrifikation, Düngung usw.

Hunter, O. W., Protein synthesis by Azotobacter. (Journn. Agric. Res. Vol. 24. 1923. p. 263—274.)

Wachstum und Stickstoffbindung in Azotobacter-Kulturen wurden durch reichliche Lüftung sehr gefördert. Der Stickstoffgehalt betrug bei Züchtung auf Ashby-Agar 3,73%, in stickstofffreier Zuckerlösung 5,15%; 95% davon waren als Eiweiß vorhanden. Dextrose und Kaliumazetat gaben etwas höhere Stickstoffernten als Mannit; auf je 1 g Dextrose wurden 7,2 bis 18,72 mg Stickstoff fixiert. Bei reichlicher Lüftung war der Zucker in der Lösung in 2—4 Tagen verbraucht; die produzierte Azotobactertrockenmasse wog 20—30% der verbrauchten Dextrose. 1proz. Melasselösung erwies sich ebenfalls brauchbar; das Ernte-Trockengewicht entsprach hier 30% des anfangs vorhandenen Invertzuckers. Der Melasse-Stickstoff wurde gleichfalls zu Eiweiß assimiliert. Beigabe von Stroh zu den Zuckerlösungen war der Stickstoffbindung förderlich. Die in der Lösung farblos wachsenden Azotobacter-Zellen bräunten sich rasch auf dem Filter.

Löhnis (Washington, D. C.).

Gainey, P. L., A study of the effect of changing the absolute reaction of soils upon their Azotobacter content. (Journ. Agric. Res. Vol. 24. 1923. p. 289—296.)

—, Influence of the absolute reaction of a soil upon its Azotobacter flora and nitrogen ability. (Journ. Agric. Res. Vol. 24. 1923. p. 907—938.)

75% von 418 Bodenproben zeigten saure Reaktion, in 50% war die Wasserstoffzahl niedriger als 6; sie enthielten nur ausnahmsweise Azotobacter. Kalkung begünstigte das Azotobacterwachstum bedeutend, während Zusatz von Säure die etwa im Boden vorhandene Azotobactervegetation nach einiger Zeit zerstört. Löhnis (Washington, D. C.).

Marquart, B., Eilhard Mitscherlichs Lehre von der Bestimmung des Düngerbedürfnisses des Bodens. Gemeinverständliche Einführung. 8°. 37 S., m. 2 Textabb. Berlin (Paul Parey) 1925. Preis geh. 1,50 Mk.

Verf. hat sich durch obiges Büchlein um die Landwirtschaft verdient gemacht, indem er in gemeinverständlicher Weise die Praktiker in die bekannte Mitscherlichsche Methode der Bestimmung des Düngerbedürfnisses des Bodens einführt. Gestattet diese doch, genau zu berechnen, wieviel des mangelnden Nährstoffes pro ha anzuwenden ist, und welche Ernten bei der Anwendung eines beliebigen Düngemittels unter den gegebenen Verhältnissen erzielt werden können. Redaktion.

Sabalitschka, Th., und Riesenberg, H., Über die Ernährung von Pflanzen mit Aldehyden. II. Polymerisation des Formaldehyds durch Phaseolus multiflorus und Pelargonium zu höheren Kohlehydraten. (Biochem. Ztschr. Bd. 144. 1924. S. 545.)

Die von Bayersche Assimilationshypothese, nach der Formaldehyd ein Zwischenprodukt bei der Umwandlung der Kohlensäure zu Zucker und Stärke im Pflanzenkörper ist, regte zur Prüfung der Frage an, ob die Pflanzen den Formaldehyd als Nährstoff verwenden können.

Aus den durchgeführten Versuchen ergab sich die Fähigkeit der Pflanzen, Formaldehyd zum Aufbau höherer Polymerisationsprodukte zu benutzen, und zwar im Dunkeln; dies steht im Einklang mit der Bayerschen Assimilationstheorie, kann aber nicht als direkter Beweis für deren Richtigkeit gelten. Es kann die Ausnutzung des Formaldehyds auch auf einer Fähigkeit der Pflanzen beruhen, sich in ihrer Ernährung den zur Verfügung stehenden Stoffen anzupassen. So erscheint eine Ausnutzung des Formaldehyds immerhin möglich, auch wenn er nicht bei der normalen pflanzlichen Kohlenstoffassimilation entsteht. Heuß (Berlin).

Görbing, Johannes, Die Kalkfrage im Rahmen der angewandten Bodenkunde und Kunstdüngerwirtschaft. gr. 8°. 60 S., m. zahlr. Textabb. Hamburg (W. Gente) 1925.

Eine für Landwirte, Pflanzenphysiologen und -Pathologen gleich lesenswerte Abhandlung, die ihre Entstehung einer Aufforderung des Reichsministers für Ernährung und Landwirtschaft, Grafen Kanitz, verdankt und im großen und ganzen den Inhalt eines in der 1. Sitzung des Reichsausschusses für Bodenkalkung am 12. Dezember 1923 gehaltenen Vortrags bildet. Zu einem Referat an dieser Stelle eignet er sich nicht. Erwähnt sei nur, daß Verf., der Agrikulturphysiolog ist, anführt, daß 24 v. H. seines Holsteinischen Bezirkes so stark versauert waren, daß ihre Wiederherstellung nur durch die Kalkzufuhr bewirkte Entsäuerung erreicht wurde. Auch die Prüfung der Standortsbedingungen der forstlichen Pflanzen bewies die Wichtigkeit des Kalkes und die davon abhängige Art des Einbringens in den Boden. Jedenfalls ist für Feld- und Waldbau die Kalkfrage von ganz allgemeiner Bedeutung und erfordert Verknüpfung der wissenschaftlichen Untersuchung und praktischen Beobachtung.

Es ist unbedingt erforderlich, sich nicht mit Stichproben zu begnügen, sondern möglichst alle Felder eines Betriebes auf Feldschäden zu untersuchen. Kunstdüngerwirtschaft kann hier nicht helfen, sondern es müssen alle Äcker durch bodenkundliche Betriebskontrolle usw. wieder zur höchsten Leistungsfähigkeit gebracht werden, wozu des Verf.s Ratschläge viel beitragen werden. Redaktion.

Höstermann, Gustav, Die Bedeutung der physiologischen Wirkungen des Kalkes in der Pflanze. 8°. 8 S. Berlin (Kalkverlag G. m. b. H.) 1925. Preis 0,65 Mk.

In leicht verständlicher Form bietet Verf., der Leiter des pflanzenphysiologischen Instituts der Lehr- und Forschungsanstalt für Gartenbau in Dahlem ist, in erster Linie dem Gärtner ein für denselben recht brauchbares Schriftchen. In ihm behandelt er den Einfluß des Kalkes auf den Boden sowie seine Wirkung auf die pflanzlichen und tierischen Schädlinge. Am Schluß werden die wichtigsten Leitsätze für die Praxis der Bodenkalkung folgendermaßen zusammengefaßt: 1. Man kalke regelmäßig im Gartenbau in Abständen von 3 bis höchstens 5 Jahren, denn infolge Kalkmangels etwa eintretende Schäden bedürfen zur Abstellung mehrerer Jahre. — 2. Man gebe nicht zu starke Kalkgaben auf einmal (außer bei der Bekämpfung von Krankkeiten), sondern gebe Ätzkalk nicht über 8—10 und Handelsmergel (mit 80—90 i. H. kohlensaurem Kalk) nicht über 12—15 Zentner pro ¼ ha. — 3. Schweren, sauren, sehr humusreichen oder sehr eisenhaltigen Böden muß Ätzkalk, leichten Böden nach Möglichkeit nur Mergel oder kohlensaurer Kalk einverleibt werden. — 4. Gewisse Pflanzen stellen höhere Ansprüche

an eine Kalkdüngung, so die Obstbäume, insbesondere das Steinobst, ferner die Rosen, Hülsenfrüchte besonders auf schwerem Boden. — 5. Man beginne erst dann mit künstlichen Düngemitteln zu arbeiten, wenn man sicher ist, daß der Boden keiner Kalkzufuhr bedarf. Redaktion.

Rübendüngung mit besonderer Berücksichtigung der Kalkung von der Landwirtschaftlichen Abteilung des Vereins Deutscher Kalkwerke. 8°. 8 S. Berlin W 62 (Kalkverlag G. m. b. H.) 1925. Brosch. 0,30 Mk.

Ein für die Praxis berechnetes Büchlein, in dem der Wert der Kalkdüngung besonders für den Rübenbau kurz, aber gemeinverständlich beschrieben wird. Redaktion.

Steinecke, Fr., Limonitbildende Algen der Neide-Flachmoore. (Botan. Archiv. Bd. 4. 1923. S. 403—405.)

Im Sommer 1921 begonnene Arbeiten des Verf.s über eine formationsbiologische Gliederung des Geländes in Masuren nach dem Mikrophytenbestande konnten zwar noch nicht abgeschlossen werden, zeigten aber u. a. eine gewisse Bedeutung der Algen bei der Raseneisenerzbildung.

Das Neide-Flachmoor an der Südgrenze Ostpreußens ist ein Flußtalmoor von ca. 40 km Länge und 1—2 km Breite. Unter dem schwarzen Flachmoortorf liegt Sand, während der Torf selbst mit stellenweise starken Lagern von Limonit durchsetzt ist, das lange hüttentechnisch verarbeitet worden ist. In erster Linie untersucht wurden die sich südwestlich vom Neidenburger Stadtwalde entwickelnden Moorteile, aus denen das Sallusker Fließ seinen Ursprung nimmt, das neuerdings durch intensives Moorstechen trocken geworden ist und in dem die Algen in den Torfstichen und Gräben vegetieren.

Charakteristik der Algenflora in den Stichen und Gräben: Im braunen Wasser der frischgestochenen Stiche ist die Algenvegetation noch dürftig, und regelmäßig finden sich Trachelomonas volvocina, Cryptomonas ovata, ab und zu Wasserblüte von Chlamydomonas pluvialis und wenig Diatomeen. In 2—3jährigen Torfstichen findet sich meist in einem Stiche eine höhere Pflanzenart dominierend, und Fadenalgen besiedeln die Torfstiche schnell, worauf Watten von Spirogyra, Mougeotia oder Cladophora fast in Reinkultur und eine reichhaltige mikroskopische Algenflora folgt. In den älteren Torfstichen finden sich vermischt höhere Wasser-, Sumpf- und Verlandungspflanzen ein und die Algenflora ist etwa der der jüngeren Stiche gleich, aber reichhaltiger. In langsam fließenden Torfgräben wachsen Cladophora und Conferva und dazwischen eine reichhaltige Diatomeenflora. Die stagnierenden Torfgräben aber zeigen häufig einen Belag mit dicken, schleimigen Eisenockermassen, bedingt durch Leptothrix ochracea, und dazwischen reichliche Infusorien und wenige Diatomeen. Auf den Eisenockermassen finden sich oft blaugrüne Überzüge von Oscillaria princeps oder dunkelgrüne von Vaucheria terrestris.

Die Abscheidung des Eisens: Der Eisenockerschlamm besteht aus den Gallertscheiden der Leptothrix ochracea und auch eine Anzahl Algen und grüne Flagellaten zeigt an den Zellmembranen die Eisenfärbung. Bei der Bildung des Eisenoxydhydrates durch Oxydation mit Hilfe des Luftsauerstoffs lassen sich 3 Arten von Oxydhydratbildung unterscheiden:

1. Die Oxydation durch den Sauerstoff der Luft, bei dem sich das Wasser frischer Torfstiche schnell an eisenreichen Stellen mit irisierenden Eisenoxydhydrathäutchen überzieht, was aber auch an quelligen Moorstellen der Fall ist, wenn das Hypnetum durch den Fußtritt eingedrückt wird und das hervorquellende Wasser mit der Luft in Berührung kommt. — 2. Oxydation durch Bakterien, wobei Leptothrix ochracea allein die breiigen Eisenockermassen erzeugt, und das von einigen Autoren als alleiniger Bildner des Raseneisenerzes betrachtet wird. — 3. Oxydation durch Algen: Eisenablagerungen sind bekannt in den Gallertscheiden einiger Schizophyceen und in den Panzern zahlreicher Trachelomonaden, sowie an der Membran mancher Closterien. Der Assimilationssauerstoff bewirkt die Abscheidung des Oxydhydrates aus dem eisenhaltigen Wasser bei den Algen, wobei das Eisen oxydiert wird und sich das Produkt an der Zellmembran, der Austrittsstelle des Sauerstoffes, niederschlägt. Mehr oder weniger starke Eiseneinlagerungen weisen folgende Algengruppen aus dem Neidemoor nach Verf. auf:

a) Flagellaten: Anthophysa vegetans, Cryptomonas ovata, Euglena viridis, Eu. spirogyra, Trachelomonas volvocina, oblonga, hispida und armata. — b) Schizophyceen: Lyngbya ochracea, Scytonema tolypothrichoides, Tolypothrix lanata. — c) Conjugaten: Closterium Malinvernianum, Lunula, var. coloratum, striolatum, costatum, Pritchardianum, Cosmarium Botrytis, Staurastrum Reinschii, Mesotaenium chlamydosporum und Zygnema stellinum. — d) Confervoideen: Conferva martialis, Microspora abbreviata. — Nicht bemerkt wurde An- und Einlagerung von Eisen bei Spirogyra, Vaucheria und Oscillaria.

Die Beobachtungen zeigen, daß den Algen bei der Oxydation des gelösten Eisens eine, wenn auch nebensächliche Bedeutung zukommt. Im Laufe der Zeit gehen dann durch Überlagerung mit Torfmassen die Oxydhydratmengen in eigentliches Raseneisenerz über. Redaktion.

Darm, Haare, Holz, Hopfen, Luft, Milchsaft, Stärke usw.

Andres, A., Zur Biologie von Dermestes frischi Kugel, Speckkäfer. (Anzeiger f. Schädlingskde. Jahrg. 1. 1925. S. 105—106.)

In Material aus einer Hamburger Darmgroßhandlung fand Verf. eine größere Anzahl Dermestes lardarius L., die im Winter das Brutgeschäft einzustellen und erst im Frühjahr es wieder zu beginnen scheinen, wogegen die Zuchten mit D. frischi einwandfrei durchgeführt werden konnten. Ferner fanden sich noch D. vulpinus F. u. D. peruvianus La. sowie die Cleriden Necrobia rufipes Deg. und N. ruficollis.

Verf. beschreibt eingehend das Verhalten von D. frischi in seinen Zuchten und stellte u. a. fest, daß die gesamte Entwicklung 31—32 Tage betrug.

Laboratoriumsversuche mit Blausäure ergaben, daß bei 4stdig. Einwirkung und einer Dosierung von 0,5 Vol.-% sowohl Eier, Larven und Imagines von D. lardarius abgetötet wurden. Redaktion.

Litterscheid, F. M., und Abeler, C., Über den Bau und die Erkennung von Tierhaaren, mit besonderer Berücksichtigung der Handelsfelle und -pelze. (Zoolog.

Jahrb. Abt. f. Systemat., Geograph. u. Biolog. d. Tiere. Bd. 50. S. 377—450, m. 10 Taf.)

Auf diese, für Wissenschaft und Praxis gleich wichtige Arbeit kann hier nur aufmerksam gemacht werden. Sie enthält u. a. einen sehr brauchbaren Bestimmungsschlüssel. Redaktion.

Ultée, A. J., Bemesting van rubbeertuinen met kunstmeststoffen. (Overgsdr. uit Archief v. de Rubbercult. Jahrg. 9. 1925.) 8⁰. 7 pp. Buitenzorg 1925.

Von praktischem Interesse. Redaktion.

Van Dillen, L. R., Bijdrage tot de kennis der suikers aanwezig in Hevea-latex. A contribution to the knowledge of the sugars present in Hevea latex. [Mededeel. van het Besoekisch Proefstat. Rubberser. Nr. 27.] (Arch. v. d. Rubbercult. Jahrg. 6. 1922. p. 1—6.)

Summary: Several investigations have given data on the amount of sugars in latex but little is known about the method of determination. The identity of these sugars is never established. — We have made our investigations with the dialysate of latex. Only after inversion we were able to state sugars by their reducing act with Fehling's solution. — The inverted dialysate was treated with phenylhydrazinesulfit and in this manner it was possible to isolate the glucosazon and the galactosazon. — The latex perhaps contains heterosaccharides, having as decomposition products either glucose or fructose or these sugars together and galactose. — We do not think it probable that cane-sugar occurs in latex. Redaktion.

Vries, O. de, Coagulatieverschijnselen bij Hevealatex. I. Bacteriën of een enzym. (Arch. v. d. Rubbercult. in Ned.-Indië. Bd. 8. 1924. p. 233—281.)

Verf. gibt die nachfolgende Zusammenfassung.

1. „Bactericide" wie Toluol, Chloroform und Thymol, welche die spontane Koagulation nicht verhindern, töten die Bakterien in Latex nicht. Nicht nur verlaufen Koagulation und Gasentwicklung auf dieselbe Weise, wie in Latex ohne Hinzufügung, sondern auch die Zersetzungen in der Oberflächenschicht (Gelbfärbung, Schleimbildung usw.), die Gestank- und Schwefelwasserstoffbildung, welche auf Bakterienwirkung zurückgeführt werden müssen, verlaufen wie gewöhnlich (außer bei großen Mengen, welche einige Zersetzungen hemmen). Bakterien sind auch nach Hinzufügung obiger desinfizierenden Substanzen in großer Zahl anwesend.

2. Es erwies sich, daß von den „Enzymgiften" KCN die Koagulation nur dann verhindern kann, wenn die Dosis eine genügend große ist, um den Latex alkalisch zu machen. Sobald der Latex sauer wird, bildet sich ein steifes Koagulum, aber ohne Gasblasen und mit weißer oder rosa Oberfläche. KCN verhindert also nicht die Säurebildung durch Bakterien, oder die Koaleszenz durch ein Enzym, noch in kleiner Dosis die Rosafärbung der Oberfläche durch Enzymwirkung; wohl aber verhindert es die Gasentwicklung (Kohlensäurebildung) und die Gelbfärbung der Oberflächenschicht durch Bakterien, so daß es in den angewendeten Mengen wohl bakterizide Wirkung hat, die Koagulase aber nicht vernichtet.

HCN läßt in kleinen Mengen die Koagulationserscheinungen unverändert, hemmt aber in großer Dosis die spontane Koagulation, ohne sie

ganz zu verhindern. Das Enzym wird auch bei größerer Dosis nicht unwirksam gemacht, sondern nur paralysiert: bei Verdünnung ist das koagulierende Vermögen noch anwesend, selbst bei Latex, worauf tagelang 2,7 g HCN pro Liter eingewirkt hat.

Die Wirkung von H_2S ist ungefähr dieselbe wie von HCN.

3. Die Erscheinung der „unregelmäßigen Reihen" (Flüssigbleiben bei einer größeren Dosis Säure) hat nichts mit einer Enzymwirkung zu schaffen und findet in enzymfreiem Latex in derselben Weise statt wie in gewöhnlichem. Der Kautschuk wird aber auf eine andere Weise abgeschieden (Ausflockung gegenüber Koagulum).

4. Bei der spontanen Koagulation verursachen säurebildende Bakterien Ausflockung, das Enzym den Zusammenhang. Dies ergab sich aus den Koagulationserscheinungen bei sterilisiertem, 1:1 verdünntem Latex, welcher auf verschiedene Weise geimpft wurde.

5. Möglichst steril aufgefangener Latex bleibt verschiedene Tage, bisweilen sogar 2—4 Wochen flüssig. Das koaleszierende Vermögen ist aber immer ungeschwächt anwesend, sowohl in frischer wie in lange aufbewahrter Flüssigkeit.

6. Bei tiefer Temperatur bleibt spontane Koagulation einige Tage aus, findet aber Koaleszenz wohl statt, nur etwas langsamer wie bei gewöhnlicher Temperatur. Steril aufgefangener Latex bleibt bei tiefer Temperatur auch einige Tage flüssig, übt aber koaleszierende Wirkung aus und behält diese Eigenschaft. Die Bakterienwirkung wird bei tiefer Temperatur stark gehemmt, die Enzymwirkung nur wenig verzögert. Elion (Utrecht).

Hägglund, E., und Sundroos, B., Zur Kenntnis der Alkoxylgruppen des Holzes und des Lignins von Fichte. (Biochem. Ztschr. Bd. 146. 1924. S. 221.)

Sowohl bei der Untersuchung von Holz als auch bei der von daraus hergestelltem Lignin zeigte sich, daß das Alkoxyl ausschließlich aus Methoxyl bestand. Es ist damit endgültig festgestellt, daß die Alkoxylgruppen im Fichtenholz ausschließlich Methoxylgruppen sind. Heuß (Berlin).

Kaiser, Paul, Der ungleiche Holzbohrer — ungleicher Borkenkäfer. Tomicus (Xyleborus) dispar. (Dtsch. Obstbauztg. 1922. S. 432.)

Der Schädling bringt oft in ganz gesunden Beständen einzelne, besonders jüngere Bäume zum Absterben und verrät sich durch kleine, runde, stecknadelkopfgroße Löcher an dünnen Stämmen oder an Ästen. Während die Männchen ungeflügelt sind, sind die Weibchen geflügelt und bohren sich in die Stämme und Äste ein, machen einen wagerechten Eingangsstollen und fressen nach oben und unten verzweigte Brutröhren im Holze aus, in denen 40 Eier in Häufchen von 7—10 Stück abgelegt werden. Die bald entstehenden weißen, fußlosen Larven fressen kein Holz, sondern ernähren sich in den vom Weibchen gemachten Höhlungen vom aufsteigenden Baumsaft und Pilzen an den Wänden derselben. Aus den sich bald in den Gängen bildenden Puppen entstehen dann schnell die fertigen Käfer, deren Männchen nach der Befruchtung der Weibchen in den Gängen sterben, während die befruchteten Weibchen das Bohrloch verlassen und wieder neue an demselben oder einem anderen Baume anlegen. 2 Bruten sind (April und Mai sowie im Juni und Juli) beobachtet; die Käfer der 2. überwintern in den Gängen. Der Schäd-

ling richtet besonders an Kernobstbäumen Schäden an, aber auch an vielen anderen Laubhölzern und an Nadelhölzern in der Nähe von Obstanlagen.

Bekämpfung: Vor der Flugzeit durch Beschmieren der jungen Baumstämme und starken Äste mit Lehmkarbolineum-Kuhdunganstrich, den die Käfer meiden. (2 Teile Obstbaumkarbolineum, 1 Teil Wasser mit Lehm und Kuhdung in breiartiger Masse.) Stärker befallene Äste und Bäume werden abgeschnitten und verbrannt. Bei weniger starkem Auftreten empfiehlt sich Hineinschieben erbsengroßer Watteflöckchen mit Schwefelkohlenstoff in die Bohrlöcher und danach Schließen derselben mit Lehm oder Baumwachs. Redaktion.

Snell, Walter H., The effect of heat upon the mycelium of certain structural-timber-destroying fungi within wood. (Americ. Journ. of Botany. Vol. 10. 1923. p. 399—411.)

Die interessanten und für die Praxis wichtigen Untersuchungen des Verf.s wurden an folgenden Holzzerstörern vorgenommen: Lenzites sepiaria, L. trabea, Trametes serialis, T. carnea und Lentinus lepideus. Die Arbeit zerfällt in folgende Kapitel: 1. Methods, 2. Results, 3. Bearing of these results upon heat treatment of timbers in buildings, 4. Bearing of these results upon kiln-drying of lumber and structural timber, 5. Bearing of the results upon the possible sterilizing effect of wood-preservation processes, 6. Summary. Letzteres lautet:

In asmuch as the application of heat to various structures has been suggested as a possible remedy against decay, 5 fungi found growing in cotton-mill roof swere tested as to their thermal death relations in moist and dry heat. Species of Merulius and other fungi of the dry-rot group are not considered here. — The tests were made upon blocks of Sitka spruce ¾ by ¾ by 1 inch taken from 4-months- and 1-year-old cultures of the 5 fungi used and subjected to both moist and dry heat for varying intervals and at varying temperatures.

In moist heat, the most resistant of the fungi was killed in 3½ days at 44° C. and in 12 hours at 55° C. In dry heat, 20 days at 70° C. did not kill the most resistant, nor did 12 hours at 100° C., although all succumbed in 12 hours at 105° C. dry heat.

There were individual differences in the resistance of the various fungi, and the individual curves bore no direct relation to the thermal growth curves. Lenzites sepiaria has the highest optimum and maximum of growth of the fungi tested, but next to the lowest thermal death curve. Lenzites trabea proves to be by for the most resistant of the 5 fungi, although its thermal growth relations are about the same as those of the other 3 fungi.

It is concluded even from the results upon the small blocks that heat applied to buildings at a sterilizing agent can be of little avail against the 5 fungi tested, although it is pointed out that periodic heatings of such structures might be of service in checking decay through drying out of the timbers. Heating before structures are painted or occupied is recommended.

Inasmuch as the 5 fungi tested are the most common destroyers of structural timber and are more resistant to heat than the dry-rot fungi (Merulius spp. and others), it is concluded that various kiln-drying and wood-preservation processes should sterilize the wood treated, inasmuch as

the data show that sufficient heat is applied in most, if not all, cases to accomplish this result." Redaktion.

Burgess, A., H., Über das Trocknen des Hopfens. (Journ. of the Institute of Brewing. T. 30. 1924. p. 695; hier nach der Übersetzung von W. Windisch in Wochenschr. f. Brauerei. Bd. 41. 1924. S. 199.)

Nachdem Verf. schon im Vorjahr festgestellt hat, daß weder die Trocknungstemperatur, noch die Luftgeschwindigkeit, noch die Menge des verbrannten Schwefels den Weichharzgehalt des Hopfens verändern, beschränkte er seine weiteren Versuche lediglich auf den Trocknungsverlauf. Dabei studierte er folgende Punkte: 1. Zeitpunkt der Anwendung des Schwefelns. — 2. Trockentemperatur. — 3. Luftgeschwindigkeit. — 4. Höhe der Ladung und 5. Dichte der Ladung. Heuß (Berlin).

Wiegmann, D., Hallertauer Hopfen der Ernte 1924. (Allg. Brauer u. Hopfenztg. Bd. 64. 1924. S. 903.)

Die Hopfen dieser Ernte haben mehr oder minder stark in der Farbe gelitten. Die Doldenblätter sind rot bis rotbraun, ein Befall durch einen Pilz läßt sich aber unter dem Mikroskop nicht feststellen, vielmehr ist das betroffene Zellgewebe vollständig von einem mehr oder minder rotgefärbten Stoff durchsetzt. Teilweise beobachtete Schimmelansätze auf den Blättern hatten mit der Färbung nichts zu tun, der Schimmel war vollkommen farblos.

Für den Produzenten ist nun die Hauptfrage die, ob der Hopfen durch die Färbung seiner Dolden im Brauwert gelitten hat. Bitterstoffbestimmungen des Verf.s an grünen und scheckigen Hopfen der Hallertau zeigen, daß keine erheblichen Unterschiede bestehen. Das gleiche gilt für das Aroma des Hopfens. Zu beanstanden war bei fast allen Proben der beträchtliche Wassergehalt, der höchstens 13% betragen soll, meist aber weit höher lag.

Verf. kündigt Mitteilungen über das Verhalten der scheckigen Hopfen beim Sudprozeß an. Heuß (Berlin).

Kramer, Otto, Der Keimgehalt der Luft in Kellerräumen. (Weinbau u. Kellerwirtsch. Jahrg. 3. 1924. S. 71—73.)

Verf. teilt das Resultat seiner Versuche über Zahl und Art der in der Weinbereitung dienenden Kellern vorkommenden Keime und über die Frage mit, ob und wie eine Infektion der Weine durch die in den Kellern vorkommenden schädlichen Mikroorganismen möglich ist.

In den zu untersuchenden Räumen wurden Petrischalen von 63,5 qcm Flächeninhalt mit Most- und Nährgelatine nebeneinander bei 18—20° C aufgestellt, und zwar bestand letztere aus 1000 ccm Fleischwasser, 12 g Wittepepton, 2 g Kochsalz, 100 g Gelatine, mit konzentrierter Sodalösung bis zur alkalischen Reaktion versetzt. Das Ergebnis war eine große Mannigfaltigkeit der Art und Zahl der Keime. Vor allem überwog von Schimmelpilzen Penicillium glaucum in allen der Weinbereitung dienenden Kellern, dem dann Aspergillus glaucus und Cladosporium herbarum in weit geringerer Zahl folgten, während Botrytis cinerea nur in Kelterhäusern, besonders zur Zeit der Lese, beobachtet wurde, in den eigentlichen Kellern aber fast gar nicht. In letzteren fanden sich in der Kellerluft regelmäßig: Mucor racemosus, M. mucedo, M. stolonifer und Dematium pullulans, vereinzelt aber ein

gelbes Penicillium; Aspergillus niger; Thamnidium elegans; Oidium spec.; Epicoccum purpurascens; Sachsia spec.; Racodium cellare und Verbicillium spec.

Von Sproßpilzen überwogen bei weitem die echten, alkoholische Gärung erregenden, runden oder ellipsoiden Hefen, gegenüber denen die langgestreckten von pastorianer Gestalt erheblich zurücktraten. Kahmhefen fanden sich regelmäßig, vor allem eine langgestreckte Form mit Neigung zur Myzelbildung. Torulaceen waren auch immer vorhanden und fast regelmäßig auch farbstoffbildende Sproßpilze (Rosahefen), wogegen Arten aus dem Formenkreis von Saccharomyces apiculatus selten waren. Die Zahl der Sproßpilze war viel geringer als die der Schimmelpilze.

Bakterien: Kokken und Diplokokken sowie Stäbchenbakterien waren nicht selten, und zwar besonders farbstoffbildende Arten, darunter eine gelbe Sarcina. Auf sterilem Most oder Wein wachsen die meisten nicht, mit Ausnahme der nach 4 Wochen den Wein essigstichig machenden Essigbakterien.

Mit zunehmender Reinlichkeit nimmt in den Kellern der Keimgehalt der Luft an Zahl ab (⅓—¼). Schon einmalige gründliche Säuberung zeigt dies. Im Flaschengärraum einer Sektkellerei war bei Mitteltemperatur von 18° C der Keimgehalt der Luft außerordentlich gering und betrug auf 38,4 bzw. 52,6 qcm in 1 Min. 1 Keim, vielleicht infolge der bei der Verbrennung der Kohlen entstehenden Gase. Die Wirkung des die Keimzahl vermindernden Einschwefelns der Kellerräume hält nicht lange an. Besonders keimreich waren kleine Keller, in denen neben dem Weine noch Vorräte (Kartoffeln, Sauerkraut usw.) lagerten.

Im allgemeinen erwies sich die Ansteckungsgefahr für den Wein durch die Kellerluftkeime in sauberen Kelleren als nicht groß, wenn auch die Möglichkeit nie ausgeschlossen ist, besonders durch starke Schimmelbildung an den Kellerwänden, die dem Wein Schimmelgeschmack verleihen, weswegen Schimmelpilze auf den Fässern zu beseitigen sind. Auch Senkgruben und Abflüsse von Waschwasser mit Most- und Weinresten sind gefährlich, daher die Gruben oft zu reinigen und abzuschwefeln sind, wie auch die ganzen Keller vor den einzelnen Abstichen. Da auch durch die Kellergerätschaften Luftkeime auf den Wein übertragen werden, sind auch diese vor dem Gebrauch gründlich zu reinigen. Weine sollten nie mit anderen Stoffen in den Kellern gelagert werden, und besondere Aufmerksamkeit ist bei pasteurisierten und entkeimten Weinen nötig, um das Eindringen von Keimen in diese zu verhindern. Redaktion.

Ling, A. R., und Nanji, D. R., Studien über Stärke. Teil I. Die Natur der polymerisierten Amylose und des Amylopektins. (Biochem. Journal. T. 17. 1923. S. 593; hier nach der Übersetzung von W. Windisch in Wochenschr. f. Brauerei. Bd. 41. 1924. S. 2.)

Die vorliegende Arbeit hat den Zweck, weiteres Licht in die schwierige Frage der chemischen Natur der Stärke zu bringen und zu einigen bestimmten Schlüssen bezüglich der Konstitution dieses Polysaccharids zu kommen.

Verff. besprechen zunächst die auf diesem schwierigen Gebiet erzielten Erkenntnisse und wenden sich dann der Trennung von Amylose und Amylopektin durch chemische und biochemische Methoden zu. Auf Grund des Verhaltens dieser beiden Substanzen gegenüber gewissen Enzymen gelangten sie darin zu bestimmten Schlüssen hinsichtlich ihrer Konstitution.

Die polymerisierte Amylose konnte quantitativ und ohne Schwierigkeit in Maltose verwandelt werden, die bekanntlich nur α-Disaccharid ist. Als Grundeinheit der polymerisierten Amylose betrachtet man besser die α-Hexa-Amylose, als die Hetra- oder Di-Amylose. Verff. stellen eine Strukturformel auf, die allen Eigenschaften der α-Hexa-Amylose Rechnung trägt und aus der unter gewissen Bedingungen durch Hydrolyse eine Hexatriose gebildet werden kann. Bei dieser Strukturformel sind die Ansichten von Pringsheim, Karrer und Irvine berücksichtigt.

Das Amylopektin stellte sich als Phosphorsäureester eines Polysaccharids dar, das, wie gezeigt wird, eine α, β-Hexa-Amylose ist, in der 2 Karbinol-Hydroxylgruppen, die den β-Bindungsstellen benachbart sind, esterifiziert sind. Ebenso wie man als Grundeinheit für die polymerisierte Amylose die α-Hexa-Amylose annehmen kann, kann man als die der Amylopektine die α, β-Hexa-Amylose betrachten. Nur so lassen sich die von den Verf.n gewonnenen Resultate erklären. Damit ist eine Hexa-Amylose die einfachste Einheit, aus der Maltose und Isomaltose gebildet wird unter der Einwirkung der geeigneten Enzyme. Verff. geben ein Schema über die Struktur, die allen Reaktionen der α, β-Hexo-Amylose, als Grundeinheit des Amylopektins, Rechnung trägt. Zum Unterschied von der α-Hexa-Amylose sind hier zwei β-Bindungsstellen und vier α-Bindungsstellen anwesend, deren Vorhandensein die Bildung von α-Glukosido-Isomaltose, Isomaltose und Maltose erklärlich macht. Heuß (Berlin).

Iljin, W. S., Über den Abbau der Stärke durch Salze. (Biochem. Ztschr. Bd. 145. 1924. S. 14.)

An dem Problem des Stärkeabbaus durch Nichtfermente arbeiten gegenwärtig W. Biedermann und H. Haehn; ersterer benutzt zu seinen Versuchen vorwiegend reine Salze, letzterer arbeitet hauptsächlich mit Salzmischungen.

Verf. arbeitete ausschließlich mit reinen Salzen, deren Einwirkung er mit reiner, unverarbeiteter Stärke oder Amylum solubile Kahlbaum prüfte. In beiden Fällen wurden geringe Quanten Stärke abgewogen, mit Wasser verrührt, gekocht und filtriert. Für jeden Versuch wurde die Lösung frisch hergestellt. Da die Hydrolyse nur gelang, wenn die Konzentration der Stärkelösung eine geringe war, nahm Verf. nur verdünnte Lösungen, die eine rein blaue Färbung bei der Jodprobe ergaben. Die Stärkelösung wurde in Reagensgläsern mit vorher gekochter Salzlösung verschiedener Konzentration versetzt, bei Zimmertemperatur (in Südrußland 25° und mehr) belassen und von Zeit zu Zeit in kleinen Anteilen der Jodprobe unterworfen. Chlornatrium wirkte in einem Versuch auf eine schwache Stärkelösung am energischsten in einer m/500-Lösung ein, bei wechselnder Konzentration verlangsamte sich der Abbau und hörte bei m/60 völlig auf. Bei verhältnismäßig hoher Stärkekonzentration (0,5%) nahm die Hydrolyse geraume Zeit in Anspruch. Die Zwischenprodukte sind dieselben wie beim diastatischen Stärkeabbau, wegen der Bildung von Dextrinen geht die blaue Färbung allmählich ins Violette und Rote über. Bei geringem Stärkegehalt verhielt sich das Natriumsalz noch aktiv in überaus verdünnten Lösungen (m/50 000), einige Hundertstel eines Mols hemmten schon den Abbau. Ähnliche Eigenschaften wurden auch für die Chloride von Lithium, Kalium, Magnesium und Barium festgestellt. Heuß (Berlin).

Epiphytismus, Antagonismus, Symbiose usw.

Karsten, G., Über mantelförmige Organe bei Epiphyten und Wurzelkletterern. (Festschr. z. 70. Geburtstage von Karl von Goebel. Jena 1925. S. 300—311, m. 5 Textabb.)

I. Verf. hat schon 1894 und 1920 Mantelblätter für zahlreiche Epiphytenformen der Molukken beschrieben, und sucht nun eine Erklärung dafür zu geben, warum derartige Epiphytenformen auf Amboina-Menado ungleich häufiger sind, als im westlichen Java.

Die beschriebenen Epiphyten gehörten zu einem Teile dem feuchten Walde Amboinas an, wie Dendroceros inflatus, Trichomonas peltatum und Teratophyllum aculeatum var. inermis, die sich ihrem Standorte entsprechend darauf beschränken, unter ihren, dem Substrat flach aufliegenden Blättern resp. in Hohlräumen ihres Thallus flüssiges Wasser zu speichern und vor vorzeitiger Verdunstung zu bewahren. Dagegen zeigen die in praller Sonne lebenden Formen, wie Conchophyllum inbricatum, C. maximum, Polypodium imbricatum, wohl auch Dischidia Rafflesiana und Myrmecodium-Arten ganz andere Verhältnisse. Hier handelt es sich bei den dem Substrat hohl aufliegenden Blättern und Stämmen, wie in den vom Blatte oder knolligen Stamm gebildeten Höhlungen um Wasserkondensatoren, so daß der in den Hohlraum abgegebene Wasserdampf bei Temperaturerniedrigung in flüssiges Wasser verwandelt wird, das mit den unter dem Mantel befindlichen Wurzeln wieder aufgenommen wird, so daß die Pflanzen auf dünnem Substrat ansehnliche Formen annehmen können.

Verf. erörtert dann die klimatischen Unterschiede zwischen Buitenzorg und den Molukken, die darin bestehen, daß in Amboina die Regenhäufigkeit größer ist, als dort. [Näheres s. Orig.]

Im II. Abschnitt behandelt Verf. die Verhältnisse in Mexiko, unter besonderer Berücksichtigung des dortigen Klimas, wo er als einzigen Mantelepiphyten ein dem Cereus testudo nahestehenden Cereus in ca. 860 m Höhe unterhalb von Jalapa fand. Sein Stamm hat 5 Rippen mit schwachem Stachel und in dem aufliegenden Teil, der sich im übrigen um den Stamm des Wirtsbaumes schlingt, fand sich in einem Falle eine Rippe an der Unterseite in einer von den beiden benachbarten Rippen gebildeten mantelförmigen Wölbung, deren Ränder fest dem Wirtsbaum angepreßt waren. Von der nur schwach ausgebildeten, umschlossenen Rippe gingen zahlreiche Wurzeln aus, die sich über die Baumoberfläche verbreiteten und vom Mantel geschützt waren. In einem anderen Falle waren 2 Rippen auf der Unterseite vorhanden, und die beiden benachbarten lagen flach auf der Oberfläche des Wirtsbaumes ausgebreitet. Hier handelt es sich wohl nur um einen Schutz für die Wurzeln.

Bei den Wurzelkletterern übernehmen abweichend gestaltete Jugendblätter den Schutz der an Mauern oder Baumstöcken emporwachsenden Wurzeln. Diese Jugendblätter sind phyletisch jüngere Anpassungsformen. Interessante Schilderungen der diesbezüglichen Verhältnisse bei einer Marcgravia, bei Pothos celatocaulis, Ficus stipulata werden gegeben.

Den Schluß des interessanten Aufsatzes bildet eine kurze Beschreibung der Schirmbäume, besonders der auf den Hochflächen Mexikos häufigen Schirmakazien. Diese wachsen schnell, besitzen weiches Holz und

ein dicht unter der Oberfläche hinkriechendes Wurzelsystem. Diese Schirmform der Krone ist ein wertvoller Wurzelschutz. Redaktion.

Schiller, Ignaz, Über „erzwungene" Antagonisten. II. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 92. 1924. S. 124—129.)

Verf. hat sich die Aufgabe gestellt, nachzuweisen, daß man auch Hefen zu erzwungenen Antagonisten machen kann und daß die Verdauung der lebenden Bakterien auch durch Ausscheidung auflösender Fermente erfolgt. Damit die Hefen, die sonst keine Antagonisten der Staphylokokken, Typhus- und Paratyphusbazillen und der Choleravibrionen sind, zur Verdauung derselben veranlaßt werden durch Schaffung von Bedingungen, die sie zu einem Existenzkampf veranlassen, verwendete Verf. Agar ohne Salz, ohne Bouillon und Pepton, wobei leicht die Hefen sich in Antagonisten der Bakterien verwandeln.

Bezüglich der weiteren Einzelheiten s. Orig. Die Resultate sind:

1. Wenn Bier- oder Weinhefen sich zusammen mit Bakterien in einem zuckerhaltigen, aber stickstoffreien Milieu befinden, so werden sie zu Antagonisten der letzteren. — 2. Die Verdauung der lebenden Bakterien (grampositiven oder gramnegativen) erfolgt durch Ausscheidung einer bakteriolytischen Substanz. — 3. Diese letztere wirkt auch außerhalb der Hefen. — 4. Beim Erhitzen auf 60° C wird die bakteriolytische Substanz zerstört. — 5. Sie ist nicht streng spezifisch. — 6. Die bakteriolytische Substanz ist auch in der Bouillon und im Blutserum wirksam. — 7. Die Verdauung der resistenten Bakterienrassen erfolgt durch Ausscheidung einer mehr aktiven bakteriolytischen Substanz. Redaktion.

Schiller, Ignaz, Über „erzwungene" Antagonisten. III. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 94. 1925. S. 64—65.)

Die Resultate der Arbeit sind: 1. Wenn die Bakterien sich zusammen mit Hefen in einem stickstofffreien Milieu befinden, so werden sie zu Antagonisten der letzteren. — 2. Die Verdauung der lebenden Bier- und Weinhefen erfolgt durch Ausscheidung einer zytolytischen Substanz. — 3. Die letztere wirkt auch bei Anwesenheit von Bakterien. — 4. Die zytolytische Substanz ist ohne Wirkung auf koaguliertes Serum und Hühnereiweiß. — 5. Die Möglichkeit, auf biologischem Wege die Hefemembran der Wein-, Bier- und anderen Hefen aufzulösen, ist vom Standpunkte der Zymaseforschung von Interesse. Redaktion.

Schiller, Ignaz, Über erzwungene Antagonisten. IV. Mitteilung. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 96. 1925. S. 54—56).

Die Ergebnisse der Arbeit sind: 1. Wenn Bierhefen sich zusammen mit Tuberkelbazillen in einem zuckerhaltigen, aber stickstoffreien Milieu befinden, so werden sie zu Antagonisten der letzteren. — 2. Die Verdauung der lebenden Tuberkelbazillen erfolgt durch Ausscheidung einer bakteriolytischen Substanz. — 3. Diese letztere wirkt auch außerhalb der Hefen. — 4. Die Verdauung der resistenten Bakterienrassen erfolgt durch Ausscheidung einer mehr aktiven bakteriolytischen Substanz. — 5. Die bakteriolytische Substanz wirkt auf das Bienenwachs auflösend. Redaktion.

Fowler, Gilbert J., and Christie, R. K., Studies relating to the symbiosis of seeds and bacteria. (Journ. Indian Institute of Science, Bangalore. Vol. 7. Part XIII. 1924. p. 253—272, w. 6 plat.)

I. Chemical and bacteriological investigation of certain typical seeds: Indigo seed, poppy-seeds, miscellaneous observations (Tomato seeds). — II. Examination into possible function of symbiotic bacteria. — III. Relation of bacteria to seed-extractives: Indigo-seets.

Summary and conclusion: „1. Every seed so far examined has been associated with specific bacteria, either within the seed (poppy), within the husk (rice), attached to the seed by the mucilage coat (Cassia tora) or residing on the testa (indigo-seed). — 2. No part of indigo-seed by itself is capable of fermentation. — 3. All poppy-seeds so far examined (field, garden and market) contain bacteria. — 4. So far poppy and barley are the only two types of seeds found to contain bacteria; others have them on the outside. — 5. Bacteria associated with the seed are not essential to its germination. — 6. They are helpful to growth of seedling. — 7. They break down seed-proteins, converting them into simpler substances assimilable by plants. — 8. This property is not restricted to particular seed-proteins but is extended to those of quite different types. — 9. Every seed so far examined has a specific extractive, removable by water or other suitable solvent and having a welt-defined basic or glucosidic nature. — 10. Extracts of seeds are not always of an antiseptic nature but in very small doses act as stimulants to growth. — 11. Washed indigo-seeds germinate better than unwashed ones owing to presence of toxic substances in the latter.“

Appendix: Note on the permeability of various seeds to antiseptics. — „In all cases there is a tendency for the seed to be permeable to water rather than to the dissolved substance. Indigo-seed behaves much more markedly in this respect than paddy, except when the reagent used is mercuric chloride, which probably has a specific action on the tissues.

A comparative experiment was finally made, using a 0,25 per cent. solution of copper sulphate and wheat and barley seeds in addition to indigo and paddy. . . . Hence a fairly strong solution of this permeating antiseptic acting for a considerable length of time on the seed is liable, as we have shown, to destroy its germinating power. On the other hand, it is the most efficient agent for sterilizing the outer surface of seeds. To obtain satisfactory results, therefore, a critical strength of solution and a definite duration of contact must be employed. In all cases we have used a 1 : 1000 concentration of mercuric chloride, and a contact of 10 to 15 minutes duration.
Redaktion.

Möbius, M., Versuch zur Erklärung der Ameisenpflanzen. (Festschr. z. 70. Geburtstag von Karl von Goebel. Jena 1925. S. 393—398.)

Unter Bezugnahme auf die diesbezüglichen Veröffentlichungen von Bailey (Bull. Americ. Mus. Nat. Hist. Vol. 45. 1922), Armin Müllers und von Fiebrig betont zunächst Verf., daß man zugeben müsse, daß die Pflanzen ihre Organe in auffallender Weise umbilden, oder ganz neue Organe zugunsten anderer Organismen bilden, ohne daß für die Pflanzen ein Vorteil ersichtlich ist, während im Gegenteil für sie jene Umbildungen nicht nur indifferent sind, sondern sogar einen Nachteil bringen. So sehen mit vielen Galläpfeln belastete Blätter krank aus, und Fortpflanzungsorgane können zugunsten der Galle unterdrückt werden. Solche fremddienliche

Organe werden aber nur gebildet, wenn der Gallenbildner, wahrscheinlich durch chemische Reizstoffe, auf die Pflanzen wirkt. Auch bei den Ameisenpflanzen im Gewächshaus, die auch ohne Ameisen Futterkörperchen erzeugen, dürften doch ursprünglich Ameisen die Pflanzen durch Reize und Reizstoffe zur Bildung von Domatien, Nektarien oder Futterkörperchen veranlaßt haben, und das veränderte Plasma könnte auf die Nachkommen übertragen werden.

Verf. geht dann auf die Acarodomatien ein, die sich an vielen Pflanzen finden und besonders schön auf Jambosa australis und die noch ausschließlicher als die Myrmecodomatien zum Vorteil ihrer Bewohner, als zu dem der Pflanzen zu dienen scheinen, vielleicht abgesehen davon, daß die Milben die Pflanzen von Pilzsporen usw. reinigen und z. B. Phytopterisarten fernhalten. Ferner behandelt er die Frage, ob die veränderte Struktur der Pflanzenorgane nur geschaffen wird, um den Milben Wohnungen zu bieten, auch geht er auf die Beltschen und Müllerschen Körperchen ein sowie auf die Perldrüsen der Vitaceen usw. und die verschiedenen Anschauungen über diese und schließlich auch auf die Gallen.

Letztere weisen eine ganz entschiedene fremddienliche Zweckmäßigkeit auf und entstehen direkt unter dem Einfluß des Gallenerzeugers, und die Ameisenpflanzen unterscheiden sich von ihnen dadurch, daß sie an gewissen Pflanzenarten erblich auftreten, ohne daß Ameisen da sind. Die Acarodomatien bilden einen Übergang zwischen Gallen und Myomecodomatien, da sie noch nicht zu dauernd erblichen Eigenschaften der Pflanzen geworden sind, sondern der von Milben ausgeübte formative Reiz zwar erblich übertragen wird, sich aber bei den folgenden Generationen abschwächt, während bei den Gallen nur eine lokale Veränderung, aber keine Übertragung auf folgende Generationen erfolgt.

Man kann also, wie Verf. ausführt, wirklich von Ameisenpflanzen sprechen und die Existenz dieser und von Milbenpflanzen durch die Gallen begreiflich finden. Bezüglich der fremddienlichen Zweckmäßigkeit sei erwähnt, daß Verf. sie unter die Korrelationen bringt. [Näheres s. Orig.]

Redaktion.

Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz.

Morstatt, H., Bibliographie der Pflanzenschutz-Literatur. Das Jahr 1924. [Biol. Reichsanstalt f. Land- u. Forstwirtsch. in Berlin-Dahlem.] 8°. IV + 226 S. Berlin (Paul Parey, Jul. Springer) 1925. Preis geh. 7,50 RM.

Vorliegendes vorzügliche Werk, dessen Bedeutung hier schon gewürdigt worden ist, ist folgendermaßen eingeteilt:

I. **Allgemeines**: 1. Sammelwerke und Lehrbücher. Lehrmittel, Sammeln und Konservieren, Zeitschriften, Biographien. 2. Tätigkeits- und Jahresberichte, Sammelberichte. 3. Bibliographie. 4. Pathologische Pflanzenanatomie, Gallen, Teratologie. — II. **Krankheiten und Ursachen**: 1. Allgemeine Krankheitslehre: Infektionen und Epidemien, Krankheitsüberträger, Biologie der Schädlinge, Parasitismus, Symbiose, Saprophyten. — 2. Krankheitsbegriffe, Krankheiten mit verschiedenartigen oder unbekannten Ursachen (Chlorose, Fäulen, Krebs usw.), Krankheiten besonderer Entwicklungsstadien oder Organe. — 3. Nichtparasitäre Krankheiten: a) Allgemeines, b) Bodenverhältnisse. c) Atmosphärische Einflüsse. d) Enzymatische Krankheiten s. II, 2. e) Chemische Einflüsse, Industrieschäden. f) Wunden. — 4. Pflanzliche Feinde: a) Allgemeines, b) Bakterien. c) Pilze. d) Andere Kryptogamen.

e) Phanerogamen. f) Unkräuter. — 5. Tierische Feinde: a) Allgemeines. b) Niedere Tiere. c) Insekten. d) Wirbeltiere. — III. **Geschädigte Pflanzen**: 1. Vegetation und Kulturpflanzen im allgemeinen. Übersichten über Auftreten von Krankheiten und Schädlingen. — 2. Getreidepflanzen. — 3. Hackfrüchte: a) Kartoffeln. b) Rüben. — 4. Hülsenfrüchte, Wiesen- und Futterpflanzen. — 5. Handelspflanzen, Öl- und Gemüsepflanzen, Gewürz- und Heilpflanzen. — 6. Obstgewächse (Stein-, Kern-, Beeren-, Schalenobst). — 7. Weinrebe. — 8. Forstgehölze. Nutz- und Zierhölzer. Holzzerstörer und Holzkonservierung. — 9. Zierpflanzen, Gewächshauspflanzen. Gartenpflanzen. — 10. Tropische Nutzpflanzen. — 11. Saatgut und Vorräte. — 12. Krankheiten wilder Pflanzen und von Kryptogamen. — IV. **Maßnahmen des Pflanzenschutzes**: 1. Pflanzenhygiene; a) Einfluß der Umgebung, insbesondere der Witterung auf Krankheiten, Phänologie der Parasiten. — b) Prädisposition und Immunität. Züchtung. Virulenz. c) Kulturmethoden, Anbau. Pflege. Bodenbearbeitung. Düngung. — d) Überwachung. Saatenanerkennung. Wanderung und Verschleppung. — 2. Pflanzentherapie: Untersuchungstechnik, Bekämpfungstechnik. — b) Selbstschutz, Feinde und Krankheitserreger der Schädlinge. Vogelschutz. — c) Chemische Mittel. — d) Physikalische und mechanische Mittel. Geräte. — 3. Förderung und Organisation des Pflanzenschutzes. — 4. Gesetzgebung. Verwaltungsmaßnahmen. — 5. Statistik über Auftreten und Umfang von Schädigungen. — Artenverzeichnis.

Der Wert der Bibliographie wird noch erhöht durch die Schnelligkeit ihres Erscheinens. Redaktion.

Riehm, E., Prüfung von Pflanzenschutzmitteln im Jahre 1923. (Mitt. a. d. Biol. Reichsanst. f. Land- u. Forstwirtsch. H. 26.) 8°. 88 S. Berlin (Paul Parey) 1925. Preis geh. 4 RM.

Vorliegendes wertvolle Büchlein bildet die Fortsetzung der uns leider nicht zugänglich gewesenen, in den Heften 19, 20 und 22 veröffentlichten Prüfungsresultate, aus den Jahren 1919—1922 und enthält die Ergebnisse der Untersuchungen im Jahre 1923. Hervorzuheben ist, daß der Zweck der sehr zeitgemäßen und dankenswerten Zusammenstellungen nicht der ist, empfehlenswerte Pflanzenschutzmittel namhaft zu machen, sondern alle in den einzelnen Jahren bei der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln gewonnenen, in den zahlreichen Zeitschriften des In- und Auslandes veröffentlichten Erfahrungen übersichtlich zu ordnen. Dieses geschieht in der Weise, daß in alphabetischer Reihenfolge die einzelnen Pflanzenschutzmittel mit kurzen Referaten über ihre Wirkungen aufgeführt werden. Ein 426 Nummern umfassendes Verzeichnis der benutzten Arbeiten beweist die große Arbeitsleistung, die Verf. in jedem Jahre bewältigt hat. Das am Schluß des Bandes veröffentlichte alphabetische Verzeichnis der Krankheiten und Schädlinge enthält in alphabetischer Reihenfolge die einzelnen Schädlinge und Krankheiten mit Angaben der gegen sie benutzten, vom Verf. geprüften Mittel, wodurch der Gebrauchswert des Büchleins für Praxis und Wissenschaft wesentlich erhöht wird. Erwähnt sei noch, daß fettgedruckte Seitenzahlen des Verzeichnisses auf erfolgreiche, solche in gewöhnlichem Druck auf die mit befriedigenden Erfolg erzielten Ergebnisse hinweisen. Sind widersprechende Ergebnisse erzielt oder aber der Erfolg zweifelhaft, so sind die Seitenzahlen einmal in gewöhnlichem und einmal in fettem Druck angegeben. Überall ist auch bemerkt, ob die Versuche im Laboratorium oder Gewächshaus ausgeführt worden sind. Die Biologische Reichsanstalt hat sich durch diese Veröffentlichungen ein großes Verdienst erworben. Redaktion.

Gram, Ernst, Beizversuch, ausgeführt von der Landbauvereinigung in Dänemark im Jahre 1924. [Afsvampningsforsøg udførte af Landboforeningerne i Danmark i Aaret 1924.] (Sonderdr. a. Bentning om Landbofer. Virksomh. f. Plantearten paa Själland 1924. 1925.)

Es wurden in Dänemark 83 Beizversuche ausgeführt, und zwar 8 mit Weizen, 4 mit Roggen, 51 mit Gerste, 3 mit Hafer, 11 mit Rüben und 6 mit Kartoffeln. Bei Ertragsversuchen mit Weizen wirkte Germisan ähnlich wie Kupfervitriol ein wenig steigernd auf den Kornertrag. Die Keimfähigkeit des Roggens wurde durch Formaldehyd wenig, mehr durch Germisan und Uspulun gefördert. Bei einem Gerstenbeizversuch, der an verschiedenen Orten mit Kupfervitriol, Germisan und Tillantin C ausgeführt wurde, wirkten die quecksilberhaltigen Mittel besser auf den Ertrag als Kupfervitriol; Germisan und Tillantin C bewährten sich vorzüglich gegen die Streifenkrankheit.

Riehm (Berlin-Dahlem).

Whetzel, H. H., The future of dusting. (Sonderdr. Transact. Penins. Hortic. Society 1924. 1925. p. 26.)

Verf. gibt einen Überblick über die Schädlinge, die man bisher in Amerika erfolgreich mit Stäubemitteln bekämpft hat. Die Anwendung der pulverförmigen Bekämpfungsmittel wird seiner Ansicht nach immer weiter um sich greifen, besonders wenn die Präparate noch weiter verbessert werden. Besondere Aussicht hat die Anwendung sehr feiner, kolloidaler Schwefelpräparate. Ein unlösliches Kupferstäubemittel, das keine Verbrennungen hervorruft, muß noch gefunden werden; Kupferkarbonat scheint das geeignete Präparat zu sein. Die fungiziden Eigenschaften von Nickel und Quecksilberverbindungen müssen noch erforscht werden. Als Insektizide haben Stäubemittel, die Cyanide enthalten, nach Ansicht des Verf.s Aussicht.

Die Anwendung staubförmiger Mittel wird nach Ansicht des Verf.s auch die Bekämpfung der Getreideroste ermöglichen; es ist allerdings schwer vorstellbar, wie die praktische Anwendung auf großen Getreidefeldern vorgenommen werden soll.

Die Einführung der Stäubemittel wird noch weitere Fortschritte machen, wenn die recht primitiven Zerstäuber verbessert werden. Zur Zeit sind allein im Staate New York schon 1000 Motorzerstäuber in Gebrauch.

Riehm (Berlin-Dahlem).

Krasucki, Adam, Calamités agricoles dans la Petite Pologne et la protection des plantes. [Klęski rolnicze w Małopolsce a Ochrona Roślin.] (Choroby i Szkodniki Roślin. T. 1. 1925. No. 1. p. 23—31.) [Polnisch m. franz. Res.]

Résumé: L'auteur présente en traits abrégés les principaux animaux nuisibles, ainsi que les maladies des plantes qui parurent pendant les années 1921—1924 périodiquement et en masse, on qui existent d'une façon permanente dans certaines régions du pays. Un long chapitre est consacré à la Chlorops taeniopus Mg.

1. Chlorops taeniopus Meig. (1923 et 1924; calamité universelle en 1924); 2. Oscinis frit L. (automne 1923 et 1924; désastre universel en 1924); 3. Cephus pygmaeus L. (1923 et 1924; atteint son point culminant en 1924); 4. Siphonophora cerealis Kalt. et d'autres pucerons des blés (1923 et 1924); 5. Physopoda (1923 et 1924); 6. Sitona lineatus L. (1922 et 1923); 7. Cicadula sexnotata Fall. (vers la fin d'été et en automne de 1924); 8. Phlyctaenodes sticticalis L. (1921); 9. Plusia gamma L. (1922 la quelle grâce seulement au Trichium qui detruisit complètement les chenilles, ne causa de dommages

plus considérables); 10. les larvs de Elateridae (tous les ans, en grande quantité); 11. Halticini (tous les ans d'une façon permanente; 12) Pieris (1921, 1923); 13. Aphis rumicis L. (constamment, surtout en 1923); 14. Hyponomeuta malinellus Zell. (chaque année, surtout en 1921 et 1923); 15. Anthonomus pomorum L. (tous les ans); 16. Aphis mali Fab. et Myzus cerasi Fab. (tous les ans); 17. Lecanium corni Bche. et Lepidosaphes ulmi Fern. (en 1924); 18. Schizoneura lanigera Haus. (se répand de plus en plus dans les dernières années); 19. les larves de Melolontha vulgaris L. (tous les ans); 20. Mus agrarius Pall. et Arvicola arvalis Pall. (1921 et 1924); 21. Spermophilus guttatus Tem. (constamment dans le district de Sokal et dans les alentours de Dniestr); 22. Puccinia graminis Pers. et P. coronifera Kleb. (avec une force extraordinaire en 1924); 23. Fusarium (attaque violemment les blés en 1924); 24. Cladosporium herbarum L. K. (violemment en 1924); 25. Tilletia, Ustilago (en permanence); 26. Cercospora beticola Sacc. (attaque violemment les betteraves sucrées 1922); 27. La moississure de batteraves sucrées (1922).

En autre nombre d'animaux nuisibles et de maladies ne pouvaient être traités vu la brièveté de l'article. — Surtout l'année 1924 fut désastreuse (Chlorops jusqu'à 60% de froments et d'orges en furent atteints, Oscinis, Cephus, Physopoda, Aphidae, Coccidae, Cicadula sexnotata, Mus, Arvicola, Puccinia). Les influences atmosphériques y contribuèrent d'une façon directe ou indirecte. Un automne tiède et long, durant jusqu'au 20./XII. 1923 ainsi qu'un long et neigeux hiver, durant sans interruptions (dégel) jusqu'à la fin de mars 1924, furent favorables à la multiplication et à l'hivernage de nombreux organismes nuisibles. L'année 1925 sérieusement menacée de la part de Oscinis frit, Mayetiola destructor, Cephus pygmaeus, Cicadula sexnotatia, Mus agrarius, Arvicola arvalis. Redaktion.

Siemaszko, Wincenty, Phytopathological notes. II. [Notatki fitopatologiczne. II.] (Choroby i Szkodniki Rcślin. T. 1. 1925. No. 2. p. 40—43.) [Polnisch m. engl. Résumé.]

In dieser 2. Mitteilung behandelt Verf. folgende Parasiten: Plasmodiophora brassicae Woron.; Peronospora Schachtii Fuck.; Uromyces caryophyllinus Wint.; 4. Lophodermium pinastri Chev. und Entomophtora sphaerosperma Fresen. Redaktion.

Pflanzenkrankheiten durch äußere und innere Faktoren.

Zeidler, Julie, Beiträge zur Frage des Galvanotropismus der Wurzeln. (Botan. Archiv. Bd. 9. 1925. S. 157—193, mit 25 Textfig.)

Verf. behandelt I. die galvanotropischen Krümmungen und das Leitvermögen der umgebenden Flüssigkeit, und zwar 1. die Art der beobachteten Krümmungen. 2. Das Leitungsvermögen des die Wurzeln umgebenden Mediums und seine Bedeutung für galvanotropische Krümmungen. 3. Die Bestimmung des Leitvermögens der Versuchsflüssigkeiten. 4. Das galvanotropische Verhalten der Wurzeln in Lösungen verschiedenen Leitungsvermögens. 5. Schädigung der Wurzeln durch die Lösungen der verschiedenen Stoffe. — II. Die Einwirkung des elektrischen Stromes bei unmittelbarem Anlegen der Elektroden an die Wurzeln: 1. Methodik. 2. Reizung der Wurzeln in verschie-

denen Wurzelzonen. 3. Wirkung der verschiedenen Stromstärken bei Wurzelspitzenreizung. 4. Weitere Versuche mit Wurzelspitzenreizung. 5. Längenwachstum elektrisch gereizter Wurzeln. 6. Das Reizmengengesetz. — III. Die Wirkungsart des elektrischen Stromes: 1. Das Verhalten der Statolithenstärke beim Durchgang des elektrischen Stromes. 2. Der Viskositätszustand des Cytoplasmas bei elektrischer Reizung. 3. Die mikroskopisch feststellbare Veränderung der mit elektrischem Strom gereizten Wurzeln: a) Allgemeines und Methodik. b) Beobachtungen an den sofort nach Stromdurchgang fixierten Wurzeln. c) Das mikroskopische Bild elektrisch gereizter Wurzeln nach Weiterkultur. — IV. Über die Natur des Galvanotropismus.

Leider kann hier auf die Einzelheiten der schönen, im Botanischen Institut der Technischen Hochschule in Braunschweig hervorgegangenen Arbeit nicht eingegangen werden. Hier sei nur kurz auf den Inhalt des letzten Abschnittes der Abhandlung eingegangen:

Gaßner hat schon früher darauf hingewiesen, daß besonders die positiven Krümmungen nicht durch kataphoretische Stromwirkung, sondern nur dadurch zustandekommen können, daß nur die positive Seite der Wurzel geschädigt wird. Auch Brunchorst hat auf die schädigende Wirkung des Stromes hingewiesen und die positiven galvanotropischen Krümmungen auch damit erklärt, daß die an der positiven Elektrode abgeschiedenen Zersetzungsprodukte das Wachstum der positiven Wurzelseite hemmen, wogegen die negativen Krümmungen durch dieselben Stoffe hervorgerufen werden, wenn sie nur in geringerer Menge gebildet und von der positiven Wurzelseite absorbiert werden, wodurch das Wachstum derselben gefördert und die Krümmung bewirkt würde. Gegen diese Auffassung wendet sich Gaßner, der an der schädigenden Wirkung des Stromes zwar nicht zweifelt, aber das Auftreten der positiven Krümmungen auf polare Zersetzungen in und an der Wurzel zurückführt, wie auch die eine eigentliche Reizerscheinung darstellende negativ galvanotropische Krümmung.

Seine und andere Untersuchungen haben gezeigt, daß die Krümmungsergebnisse ausschließlich von der Strommenge abhängen, die durch die Wurzeln geht; es muß sich daher um eine schädigende Stromwirkung auf die Wurzeln selbst handeln. Die dem positiven Pol zugewendete Wurzelseite ist die geschädigte; bei geringeren Strommengen aber bleiben die Zellen der Kathodenseite der Wurzel ganz intakt. Mikroskopisch läßt sich diese polare Schädigung nicht nur für positive Schädigungen auslösende Strommengen, sondern, wenn auch schwächer, bei der typisch negativ galvanotropische Krümmungen auslösenden nachweisen, was für die Gaßnersche Erklärung des negativen Galvanotropismus als Spezialfall des Traumatotropismus spricht.

Auch die weiteren Versuchsergebnisse stehen mit der traumatischen Wirkung des elektrischen Stromes im Einklang, wie Verf. näher ausführt. Erwähnt sei noch, daß die polare Schädigung der positiven Wurzelseite verschieden tief in die Wurzel hineindringt und daß bei geeigneter Reizung nur die äußeren Wurzelspitzenteile geschädigt werden, was auch für typische traumatrope Reizung spricht. Schellenberg hat den Galvanotropismus für einen Spezialfall des Chemotropismus erklärt, während Verf. der Ansicht ist, daß die Stromwirkung auf inneren Zersetzungen der Wurzeln beruht, die unabhängig vom umgebenden Medium sind. Eine äußere chemische Reizung kann daher die galvanotropischen Wirkungen nicht verursachen,

weshalb der Galvanotropismus kein Spezialfall des Chemotropismus ist. Da auch der Geotropismus nicht in Betracht kommt, ist der Galvanotropismus ein Spezialfall des Traumatotropismus. Ursache der Schädigungen ist, wie Gaßner annimmt, die „innere Elektrolyse", d. h. Ionenwanderungen im Innern des Wurzelkörpers, und eine Schädigung der positiven Wurzelseite ließe sich durch das Fortwandern bestimmter, für das Leben der Zelle notwendiger Ionen erklären. In elektrisch gereizten Wurzeln zeigt sich eine polare Schädigung auf der Anodenseite, die sich nur dadurch erklären läßt, daß die Wurzel als eine Einheit zu betrachten sein wird [Näheres s. Orig.], wofür auch der Umstand spricht, daß die ganzen Zellkomplexe der positiven Wurzelseite geschädigt sind. In den einzelnen Zellen lassen sich innerhalb der Zellkerne noch polare Erscheinungen feststellen, wenn es sich um einen ruhenden Zellkern handelt. Bei diesem sind bestimmte Teile nach der Anode zu verlagert, die auch färberisch sich anders als in normalen Zellkernen verhalten.

Die Tatsache, daß in den Zellen innerhalb der Kerne polare Erscheinungen vorkommen, im Zytoplasma aber nicht, spricht für eine besondere Bedeutung der Zellwand. Die polare Schädigung der ganzen Zellkomplexe der positiven Wurzelseite wird dadurch verständlich, daß an der Berührungsseite der lebenden Wurzel mit dem Außenmedium, also an den außenliegenden Plasmahäuten der Grenzzellen, Unterschiede im Verhalten den verschiedenen Ionen gegenüber sich finden.

Nach Verf. ist ein Einblick in das Wesen der Schädigungen durch den konstanten elektrischen Strom zu erhalten, wenn die physikalisch-chemischen Grundlagen weiter geklärt sind. Redaktion.

Brink, R. A., The influence of hydrogen-ion concentration on the development of the pollen tube of the sweet pea, Lathyrus odoratus. (Americ. Journ. of Botan. Vol. 12. 1925. p. 149—162, w. 4 figs.)

Methods. Results: The phosphate series. The gelatin series. Rate of germination. Discussion.

Summary: I. A method is described whereby the effect of the hydrogen-ion concentration on pollen germination and pollen-tube growth in a synthetic medium may be determined. This method involves the control of the very striking toxic effect of such cations as K and Na introduced into the cultures in adjusting the pH. — 2. The highest percentage of germination was secured at pH 7.0, although the values obtained at pH 6.0 and pH 8.0 are not much lower. It seems probable that, while it lies between these limits, the optimum hydrogen-ion concentration for germination is not sharply defined. — 3. The zone of hydrogen-ion concentration favorable for pollen-ube growth is relatively narrow. The optimum is in the vicinity of pH 6.0. Above and below this point, growth falls off rapidly. — 4. It is pointed out that the difference in tolerance to pH of germination and of the subsequent development of the tube is in accord with the relative variability in the conditions under which these phenomena occur in nature. — 5. The suggestion is offered that the hydrogen-ion concentration may modify pollen-tube growth through a direct effect upon the chemical reactions attending the digestion of the reserve food materials. — 6. It is shown that, even when the known variables are carefully controlled, fluctuations in germination and growth of pollen are still so great that large numbers must be used and fre-

quent repetitions made in order to get an adequate statistical representation of the facts. Redaktion.

Pflanzenkrankheiten durch phanerogame Parasiten und Unkräuter.

Heinricher, E., Zur Frage über die Bestäubung bei den Mistelarten Viscum album L. und cruciatum Sieb. (Ber. d. Deutsch. bot. Gesellsch. Bd. 43. 1925. S. 270 ff.)

Gegenüber von Tubeuf und Werth verteidigt Verf. seine Ansicht von der Windblütigkeit des Viscum album und cruciatum, die sich stützt auf den Ansatz weiblicher Stöcke von V. album bei Ausschluß von Insekten durch Straminbeutel, ein Beweismittel, das durch den von Schürhoff und Pisek inzwischen geführten Nachweis der Befruchtungsbedürftigkeit der Mistel noch an Bedeutung gewonnen hat, ferner auf das Fehlen von Nektarabsonderung, auf das Vorhandensein von Einrichtungen zur Förderung der Windbestäubung in den männlichen Blüten von V. cruciatum, auf den festgestellten geringen Insektenbesuch der Mistelblüten und das stupide Verhalten der wenigen als Besucher festgestellten Fliegen, deren Zahl hier auf Grund neuer Beobachtungen durch drei Arten vermehrt wird, und endlich auf das Fehlen von Tropfenausscheidungen aus der Narbe bei beiden Mistelarten.

An neuen Tatsachen bringt Verf. zunächst die wesentliche Verschiedenheit der Verhältnisse bei den männlichen Blüten der beiden Mistelarten vor. Bei V. album sind diese durch ihre gelbe Färbung recht auffällig; alle Pollenfächer reifen bei ihr gleichzeitig, und die Pollenmassen sind zum Teil schon vor der Öffnung der Blüte ausgetreten. In den offenen becherartig sitzenden Blüten füllt der Pollen als flockige Masse den Becher und bleibt bei ruhiger Luft auch länger liegen, wird aber, schon bei leichter Luftbewegung, schnell durch den Wind entführt, so daß nur mikroskopisch noch einzelne Körner zu finden sind. Bei V. cruciatum sind die männlichen Blüten durch Färbung nicht auffällig, aber gestielt und werden durch eine Krümmung des Stieles im geöffneten Zustande nach abwärts gerichtet. Die Pollenfächer reifen nicht gleichzeitig, sondern nacheinander, von der Spitze nach dem Grunde fortschreitend. Der Pollen klebt nicht, sondern stäubt trotz seiner feinen Bestachelung und es kommt nicht zur Ablagerung von Pollen im Blütengrunde. Alle diese Einrichtungen bei V. cruciatum sieht Verf. als günstig für Windbestäubung an und schließt auf deren Wirksamkeit aus einem Versuch, wo eine zwei Mistelpflanzen, eine weibliche und darunter eine männliche, tragende Olea europaea vor Öffnung der Mistelblüten im März 1924 ins Gewächshaus gestellt und hier, gesichert vor Insektenbesuch, bis nach vollendeter Blüte gehalten wurde mit dem Ergebnis, daß die weibliche Mistel 25 Beeren trug, die Mehrzahl an der Seite, die sich oberhalb der männlichen Pflanze ausbreitete.

Auf Grund dieser neuen Beobachtungen hält Verf. an der schon 1919 vorgetragenen Auffassung fest, daß Viscum album nicht reiner Insektenblütler, sondern teilweise Windblütler ist, und daß, obwohl ihren Blüten die typischen Merkmale der Windblütigkeit fehlen, die Windbestäubung doch recht wirksam ist. Weit vorgeschritten ist in der Windblütigkeit V. cruciatum, ohne daß die Möglichkeit der Insektenbestäubung bei ihr geleugnet werden soll; aber sie muß erst an den natürlichen Standorten der Pflanze festgestellt werden. Behrens (Hildesheim).

Korstian, Clar. F., and **Long, W. H.**, The western yellow pine mistletoe: effect on growth and suggestions for control. (U. S. Dept. Agric. Bull. 1112. 1922. 35 pp., 5 pl., 4 fig.)

Razoumofskya cryptopoda Engelm. befällt Pinus ponderosa im S.-W. der Union so stark, daß der Tod oft erfolgt. Die Bäume des häufigen Parasiten zeigen verkleinerte Blätter und erzeugen keine Samen. Man entferne die Bäume beim Hieb.

Matouschek (Wien).

Duysen, Franz, †, Unkräuter, überarbeitet von **Eduard Egglhuber**. [**Bücherei** für Landwirte, herausgeg. von **Hanns v. Lengerken**.] 8°. 114 S., m. 59 Abb. von **Fritz Hauchecorne**. Berlin u. Leipzig (Walter de Gruyter & Co.) 1925. Preis geh. 5 Mk., geb. 6,50 RM.

Das vorliegende schöne Buch bildet den 2. Band der von H. v. Lengerken herausgegebenen Bücherei für Landwirte und entspricht in jeder Weise den gestellten Erwartungen; es ist für Landwirte, Dozenten und Studierende landwirtschaftlicher Hochschulen und Schulen usw. bestimmt. Der Einteilung der Unkräuter ist das natürliche Pflanzensystem zugrunde gelegt. Die einzelnen Unkräuter werden ausführlich beschrieben und bei vielen finden sich brauchbare Abbildungen, desgleichen bei jeder Art Angaben über ihr Vorkommen, ihre Verwendung und vor allen Dingen über die Bekämpfung, so daß das gut ausgestattete Buch allen Landwirten, aber auch Naturfreunden warm empfohlen werden kann. Redaktion.

Merkenschlager, F., Zur Charakteristik der Senfpflanze. Ein Beitrag zur Aufklärung über die Wirkung des Kainits bei der Bekämpfung des Hederichs. (Die Ernährg. d. Pflanze. Jahrg. 20. 1924. S. 129—132, 3 Fig.)

Das Erliegen der Zellstrukturen bei Zufuhr von unbequemen Stoffen durch die Blätter (Kalkstickstoff, Kainit, Eisenvitriol, Mangansulfat usw.), der Widerwille gegen Wasserkulturen jeder Art ohne Zugabe von starken Absorbentien, sein Versagen auf hitzesterilisierten Böden gewisser Zusammensetzung — alle diese Eigenschaften sind Konsequenzen ein und derselben plasmatischen Konstitution beim Ackersenf. Er schädigt sich durch rasche Aufnahme der Ammoniaksalze; infolgedessen ist sein Wachstum auf gewisse mikrobiotische Vorgänge (Nitrifikation) gebunden. Auf das NO_3-Ion ist er in weitgehendem Maße eingestellt. Schwer verwertbare Verbindungen, z. B. Guanidinnitrat, vermag er rechtzeitig sich nutzbar zu machen, während andere Pflanzen (Hafer) nichts aus diesem Stoffe gewinnen können. Er reißt absorptiv festgehaltene Stoffe leicht an sich, eine hohe Absorptionsfähigkeit des Bodens sagt ihm zu. Matouschek (Wien).

Kryptogame Parasiten als Erreger von Pflanzenkrankheiten.

Stevens, F. L., Plant disease fungi. 8°. 469 pp., w. 407 fig. New York (Macmillan Company) 1925.

Ein dankenswertes, gut ausgestattetes Werk aus berufenster Feder, in dem Verf., Prof. der Phytopathologie an der Universität von Illinois, die wichtigsten morphologischen und taxonomischen Eigenschaften der parasitischen Pilze der Vereinigten Staaten von Amerika und der durch sie hervorgerufenen Krankheiten beschreibt. Die Stoffeinteilung ist folgende: Introduction. Division I. Mycromycetes, II. Schizomycetes, III. Eumycetes: Clan Phycomycetes, Clan Ascomycetes,

Basidiomycetes, Fungi imperfecti. Die Bestimmungsschlüssel usw. und vor allen Dingen die zahlreichen Abbildungen erhöhen den Wert des schönen Buches, dem gewiß eine weite Verbreitung gesichert ist.
Redaktion.

Bouwens, Henriette, Untersuchungen über Erysipheen. (Mededeel. uit het Phytopatholog. Laborator. „Willie Commelin Scholten" Baarn. Vol. 8. 1924. S. 3—28, m. 19 Tab. m. 7 Taf.)

Nach einer kurzen historischen Einführung wird in Kapitel II die Methodik beschrieben und eine Erklärung der Tabellen gegeben, warauf in Kap. III die Konidiengrößen der verschiedenen Gattungen und Arten behandelt werden. Kap. IV bringt allgemeine Schlußfolgerungen, aus deren reichem Inhalte hier nur folgendes mitgeteilt werden soll:

Da die Länge der Konidien und die Breite der Erysipheen sehr konstant sind, und der Kurvengipfel für die Breite meist nur um 2 μ schwankt, eignen sie sich als Schlüssel zur Artbestimmung. Verf.n benutzt dazu außer dem Kurvengipfel die Anwesenheit oder Abwesenheit der Fibrosinkörper und die Mittelwerte der Länge und Breite. Sie hält die biometrische Methode zur Bestimmung für geeignet, desgleichen zur Entscheidung, ob eine Art eine einheitliche Spezies ist. Die Differenz in einer Rasse ist viel kleiner als in einer Art. Überall finden sich kleine morphologische Rassen, in die sich die Art aufspaltet. Sehr nahe verwandte Rassen lassen sich nach ihren Konidiengrößen nicht unterscheiden. Unterschiede in den Sporengrößen sind wohl weniger auf morphologische Rassenverschiedenheiten, als auf andere Ursachen, wie äußere Einflüsse und die des Wirtes zurückzuführen.

I. Äußere Einflüsse: A. Feuchtigkeit wirkt meistens vergrößernd auf die Länge der Konidien, weniger aber auf die Breite. B. Temperatur übt keinen Einfluß aus. C. Feuchtigkeit und Temperatur zusammen wirken in Gewächshäusern zugleich und verursachen größere Schwankungen bei den Konidien auf demselben Wirte. Doch kann z. B. der große Unterschied in der Konidienmasse von E. Cichoreacearum nicht auf äußere Einflüsse zurückgeführt werden. — II. Einfluß des Wirtes: A. der Pflanzenteil ist ohne Einfluß auf die Konidiengröße, die Sporenmasse von Blättern, Kelchen und Zweigen gleicher Größe. B. Auch das Alter der Pflanzen ist einflußlos; C. die Unterschiede der Konidiengröße fallen niemals außerhalb der normalen Schwankungen. D. Auch die Familie des Wirtes ist ohne Einfluß, wie Versuche lehrten, die allerdings auf sehr nahestehenden Varietäten der Wirtspflanze vorgenommen waren.

Nach Ansicht der Verf.n verursachen die äußeren Umstände mit all ihren bekannten und unbekannten Faktoren und der Einfluß des Wirtes die kleinen Schwankungen der Konidiengrößen auf einem Wirte. Sie erklären aber nicht die großen Unterschiede, die auf den verschiedenen Wirtspflanzen konstant sind. Diese Unterschiede lassen sich nur dadurch erklären, daß die Arten der Erysipheen sich in morphologische Rassen aufspalten. Weitere Untersuchungen sollen zeigen, wie weit diese parasitologisch, physiologisch und biologisch übereinstimmen oder sich unterscheiden. Redaktion.

Scherffel, A., Endophytische Phycomyceten-Parasiten der Bacillariaceen und einige neue Monadinen. Ein Beitrag zur Phylogenie der Oomyceten (Schröter). (Arch. f. Protistenkde. Bd. 52. 1925. S. 1—141, m. 5 Taf.)

Eine wertvolle Arbeit, in der Verf., von einer Zusammenstellung und kurzen Charakteristik der ihm bekannt gewordenen endophytischen Bacillariaceen-Parasiten ausgehend, einiges zur Charakteristik resp. Kenntnis der hier in Betracht kommenden Pilzfamilien und Gattungen beifügt und dann in großen Zügen insbesondere seine Anschauungen über die Phylogenie der hervorstechendsten Oomycetenreihen darlegt, woran sich die näheren Beschreibungen einiger, von diesen Gesichtspunkten aus in Betracht gezogenen Organismen, zumeist Monadinen, anschließen.

Behandelt werden folgende Familien, Gattungen und Arten:

Chytridiaceae: 1. Olpidium Gillii de Wildem. in Pleurasigma attenuatum, Cocconema lanceolatum und Nitzschia spec. bei London, 2. O. Lauderiae Gran. in Lauderia borealis in Norwegen. — **Saprolegniaceae**: Gattung Ectrogella Zopf.: 3. Ectrogella bacillariacearum Zopf., hauptsächlich in Synedra Ulna, seltener in Meridion circulare, 4. E. monostoma Scherff. nov. spec., in Synedra Ulna bei Igló, 5. E. gomphonematis Scherff. nov. spec. in Gomphonema micropus Ktz. bei Igló, 6. E. licmophorae nov. spec. in Licmophora spec. in der Adria bei Rovigno, 7. E. perforans Petersen in Licmophora Lyngbyi und Synedra Ulna an den dänischen Küsten; Aphanomycopsis Scherff. nov. gen., 8. A. bacillariacearum nov. spec., in Pinnularia viridis Kütz, Epithemia turgida Kütz. und selten in Cymbella gastroides Kütz. sowie Nitzschia sigmoidea W. Sm., bei Igló usw. — **Ancylistineae**: Lagenidium, 9. L. cyclotellae Scherff. nov. spec. in Cyclotella Kützingiana Chauv. bei Igló, 10. L. enecans Zopf. in Cymbella gastroides Kütz., Pinnularia viridis Kütz., Amphora ovalis Kütz., Cymatopleura solea W. Sm., Stauroneis phoenicenteron Ehrbg., 11. Lagenidium brachystomum Scherff. nov. spec. in Synedra Ulna Ehrbg., Cymbella cymbiformis var. parva, Gomphonema constrictum Ehrbg., Nitzschia linearis W. Sm., bei Igló, 12. L. (n. spec.?) in einer Pinnularia bei Igló. —

Anhang: 13. Parasit in Coscinodiscus, den Pavillard in Coscinodiscus 1914 auffand und den er für ähnlich mit Synchaetophagus erklärte. Verf. geht dann auf die von Schröter als Oomyceten zusammengefaßten schwärmerbildenden Phycomyceten näher ein, von denen er eine Chytrineen- und eine Saprolegniineen-Peronosporineen-Reihe unterscheidet, bezüglich derer auf das Orig. verwiesen werden muß, so wie die Monoblephariden und Blastocladineen.

Hieran schließen sich Beschreibungen der neuen oder weniger bekannten Formen, besonders Monadinen, an, die Verf. in seinen Erörterungen erwähnt hat, obgleich diese zum guten Teile nicht Endoparasiten der Bacillariaceen sind. Es sind dies:

Aphelidium melosirae Scherff., A. tribonemae Scherff. nov. spec., A. Chaetophorae Scherff. nov. spec.; Amoeboaphelidium achnanthidis Scherff. nov. gen. nov. spec.; Aphelidiopsis Scherff. nov. gen., A. epithemiae Scherff. nov. gen. nov. spec., Pseudospora leptodermae nov. spec., Pseudospora (?) myzocytioides nov. spec.; Pseudosporopsis nov. gen., P. bacillariacearum (Zopf) Scherff., Ps. rotatoriorum nov. spec.; Amylophagus nov. gen., A. algarum nov. gen. nov. spec.; Endospora ovalis n. gen. nov. sp., Ectobiella Bambekii und E. Plateaui de Br.; Olpidiopsis Oedogoniorum (de Wildem.) mihi; Lagenidium Oedogonii Scherff.

Wegen der vielen Einzelheiten muß auch hier auf das Original verwiesen werden. Redaktion.

Mordvilko, A., Anolocyclische Uredinales und ihr Ursprung. (Biolog. Zentralbl. Bd. 45. 1925. S. 217—231.)

Zunächst betont Verf., daß Rostpilze und Blattläuse im allgemeinen viele Analogien aufweisen und daß im Zusammenhang mit den Eigentümlichkeiten des gemäßigten Klimas bei beiden mehrere verschiedene Generationen sich ausgebildet haben, die alljährlich, in regelmäßigem Wechsel auftretend, einen mehr oder minder komplizierten Generationszyklus bilden. In beiden Gruppen ist die Mehrzahl der Arten autözisch (monophag oder pleophag), doch ging in beiden eine gewisse Zahl von Arten zur Heterözie über infolge höherer Spezialisation der ersten Generationen im Vergleiche zu den nachfolgenden und des in spätere geologische Perioden fallenden Erscheinens sekundärer Wirte im Vergleich mit den ursprünglichen Wirten. Endlich können auch bei einigen heterözischen Rostpilzen und Blattläusen bei dauernden Klimaveränderungen Formen mit unvollständigem Generationszyklus auftreten (Formae anolocyclicae), die nur an ihre sekundären Wirte gebunden sind.

In dem interessanten Aufsatz behandelt Verf. die „Frage nach der Herkunft der anolozyklischen Formen bei den heterözischen und — aber nur in den Tropen — autoezischen tropischen Rostpilzen". Bei vielen Rostpilzen können 2 Zyklen parallel laufen, ein vollständiger und ein unvollständiger, und zwar letzterer nur vermittels der Uredosporen und bei heterözischen Rostpilzen auf sekundären Wirtspflanzen. Dieses kommt dadurch zustande, daß in vielen Fällen nicht nur Teleutosporen, sondern auch Uredosporen oder Uredosporen erzeugendes Myzel, oder auch beide, überwintern können. Bezüglich der nun folgenden Einzelheiten muß auf die Originalarbeit verwiesen werden. Erwähnt sei hier nur, daß Verf. auf die Wichtigkeit hinweist, festzustellen, daß auf den Teleutosporenausfall Eigentümlichkeiten der Wirtspflanze einwirken, wozu Aussaatversuche von Basidiosporen gleicher Herkunft auf ververschiedene sekundäre Wirte anzustellen wären. Auch müßten zur Feststellung des Einflusses des Klimas Aezidiosporen gleichzeitig auf gleiche sekundäre Wirte in freier Natur und in einem Treibhause ausges it werden. Ferner weist Verf. darauf hin, wie interessant die Feststellung sei, wie schnell ein heterözischer Rostpilz, der sich durch Uredosporen vermehrt, auf das Fehlen des ursprünglichen Wirtes durch Ausfall der Teleutosporen reagieren kann, die nun ohne ursprünglichen Wirt für ihn jede Bedeutung verlieren.

Bezüglich heterözischer (migrierender) Blattläuse weist Verf. auf die vor mehr als 130—200 Jahren aus Amerika nach Europa importierten Arten Pineus strobi und Eriosoma lanigerum Hausm. hin [s. Orig.] und betont, daß bei Uredinales vielleicht ähnliche Erscheinungen auftreten können. Diesbezüglich führt er als Beispiele an Puccinia simplex Erikss., die mit ihrem Sekundärwirt, der Gerste, zusammen nach Amerika eingeschleppt ist und sich dort, obgleich der ursprüngliche Wirt, Ornithogalum umbellatum, fehlt, sich nur durch Uredosporen vermehrt. Ferner erwähnt er die Puccinia Maydis Bereng., die aus Nordamerika stammt, wo ihr primärer Wirt Oxalis arten und in Europa ihre sekundären Wirte Zea Mays und Andropogon furcatus sind.

Wenn viele heterözische Rostpilze sich auf ihren sekundären Wirten durch die Vermehrung durch Uredosporen erhalten können, so muß in einem Lande, wo der entsprechende ursprüngliche Wirt endgültig verschwunden ist, sich der Pilz erhalten, obgleich die Teleutosporen für ihn ihre Bedeutung verloren haben. Sie werden als überflüssig schließlich ganz verschwinden und so wird eine sich nur durch Uredosporen vermehrende Pilzform entstehen, die keine Teleutosporen mehr erzeugt, oder die Teleutosporen sind nicht lebensfähig und die aus ihnen hervorgegangenen Basidiosporen können nicht auf dem ursprünglichen Wirt keimen. „Das ist eine anolozyklische Form des Rostpilzes, welche sich nicht mehr in die holozyklische umwandeln kann, sogar in Gegenwart ihres ursprünglichen Wirtes, weil in ihrer Vererbungssubstanz bereits wesentliche Veränderungen stattgefunden haben, gewisse Gene fortgefallen sind. Eine solche anolozyklische Form des Pilzes verhält sich wie eine jede andere Art, kann sich vollständig verbreiten und sogar in unmittelbarer Nachbarschaft der holozyklischen Form desselben Pilzes zu finden sein, wobei dann beide Formen sich voneinander nur dadurch unterscheiden, daß bei der einen keine Teleutosporen erscheinen (oder dieselben sehr selten und nicht lebensfähig sind), während die andere Teleutosporen bildet, welche (durch die aus ihnen hervorgehenden Basidiosporen) zur Infektion des ursprünglichen Wirtes dienen."

Bei den wiederholten Klimaveränderungen verschwand in einer Gegend der ursprüngliche Wirt eines Rostpilzes, der sekundäre Wirt aber erhielt sich, oder umgekehrt. Im 1. Falle erhielt sich der Pilz und verwandelte sich im Laufe der Zeit in eine anolozyklische Form, im 2. aber verschwand der Pilz gleichfalls, weil alle Aezidiosporen umkamen, die auf dem ursprünglichen Wirt entstanden waren.

Eingehend behandelt dann Verf. die Frage, wie die Eiszeit auf die Rostpilze eingewirkt hat, auf deren Einzelheiten hier nicht eingegangen werden kann. Unter den vereisten Uredinales Europas findet sich eine ganze Reihe anolozyklischer Formen, die ihre Entstehung dem Klimawechsel in Zusammenhang mit der Eiszeit verdanken. [Näheres s. Orig.] Vielleicht ist sogar anzunehmen, daß anolozyklische Formen der Rostpilze zur Verschleppung mit dem sekundären Wirt in andere Länder besonders geeignet sind. Mit der Ausbreitung der Gletscher gegen Süden usw. wurden verschiedene Formen nach Süden verschoben und viele kamen in der Rückzugsrichtung ganz um. Mit ihren Wirtspflanzen verschoben sich auch die Parasiten, und heterözische Pilze drangen bis zur Grenze des gemeinsamen Vorkommens ihrer beiden Wirte vor, und beim Zurücktreten der Gletscher beim Klimarückschlag folgten auch die Pflanzen, wofür Beispiele angeführt werden aus Sibirien, Ostasien und Amerika.

Im tropischen Klima verwandelten sich auch die autözischen Rostpilze mit der Zeit in anolozyklische, da dort die Bedingungen für die Bildung der Teleutosporengeneration fehlen und beim Wegfall der Teleutosporen auch die Aezidien verschwinden und nur die Uredo verbleiben. [Näheres s. Orig.] Redaktion.

Gouwentak, Cornelia, Eine neue Verticilliumart. (Mededeel. uit het Phytopathol. Laborator. „Willie Commelia Scholten" Baarr. Vol. 8. 1924. p. 55—56.)

Junge, noch grüne Tomatenfrüchte zeigten dunkle, scharf umgrenzte Flecke von 1½ cm Durchm.; sie trockneten an den Pflanzen ein und fielen vorzeitig ab. Stückchen des kranken Gewebes auf Kirschdekokt-Agar entwickelten das Myzel einer Phomaart, eines Fusarium und schließlich eines Verticillium. Letzteres war für die Tomate nicht pathogen. erwies sich aber als eine neue Art, die Verf.n Verticillium pulverulentum n. sp. nannte und eingehend beschrieben hat. Die Unterschiede von V. alboatrum, Acrostalagmus niveus Delacr. und A. albus Preuß werden angegeben. Redaktion.

Tierische Parasiten als Krankheitserreger und Schädlinge.

Herold, W., Untersuchungen zur Ökologie und Morphologie einiger Landasseln. (Ztschr. f. Morph. u. Ökologie d. Tiere. Bd. 4. 1925. S. 337—415, m. 6 Textabb. u. 2 Taf.)

Da manche Landasseln zu den Sehädlingen gehören, ist es angezeigt, auch hier von dieser eingehenden Bearbeitung der Verbreitung dieser Tiere in verschiedenen Biotopen Kenntnis zu nehmen. Zu den vergleichend behandelten Biotopen gehören verschiedene Waldarten, Ufer, Wiese, Gewächshäuser. Die Arten, von denen vorzugsweise die Rede ist, sind Porcellium conspersum und Porcellio rathkii. Morphologie der Atmungsorgane. Abhängigkeit der Landasseln vom Klima.

Friederichs (Rostock).

Bodenheimer, F. S., On predicting the development cycles of insects. I. Ceratitis capitata Wied. (Bull. Soc. Roy. Entomolog. d'Egypte. 1924. p. 149—157.)

Auf Grund der Blunckschen Modifikationen der Wärmesummenregel, welche Modifikation lautet: „Das Produkt aus der Entwicklungszeit und der Differenz zwischen der Versuchstemperatur und dem kritischen Kältepunkt ist konstant," berechnet Verf. für die verschiedenen Länder, ob die Fruchtfliege Ceratitis capitata Wied. sich daselbst halten kann bzw. wieviele Generationen möglich sind. Es gibt:

1. Länder, wo keine Möglichkeit der Einbürgerung der Fliege besteht, z. B. England. Gelegentliches Auftreten daselbst wird vorübergehend bleiben.

2. Länder, wo die Fliege sich halten kann, wo aber die Generationenfolge um mindestens 100 Tage in der Wintergeneration unterbrochen wird, z. B. Südeuropa, die kühleren Teile von Kalifornien und Australien.

3. Länder, wo der kritische Kältepunkt von 13,5° C niemals erreicht wird, wo daher die Generationenfolge niemals unterbrochen wird; so in den tropischen Ländern.

Verf. konnte auf Grund der bekannten bionomischen Daten und der genannten Regel die Generationenfolge für Palästina voraussagen, und die Voraussage bestätigte sich. Friederichs (Rostock).

Schaffnit, E., und Böning, K., Die Erdschnaken. (Sonderdr. a. Dtsch. Landw. Presse. 1924. Nr. 29. kl. 8°. 7 S.)

Die als Erdschnaken, „Ämal" oder „Würmer" bezeichneten Schädlinge Pachyrhina maculata, P. maculosa, P. pratensis und Tipula oleracea, deren Larven besonders auf Wiesen und Grasgelände, an Weißklee, Getreide, Klee, Raps und Kohlarten, Erbsen, Bohnen. Kartoffeln usw. leben, richten durch Abbeißen der Wurzeln großen Schaden an, wie z. B. im Frühjahr 1924 in der Rheinprovinz, Westfalen und Oldenburg. Dies gab Verf. Veranlassung, das Wichtigste über diese Tiere hier zusammenzufassen und einiges Neue über ihre Lebensweise zu berichten.

Die Schnaken bringen im Jahr nur 1 Generation hervor. Wenn mehrere Generationen beobachtet werden, so hängt das nach Bodenheimer mit Verschiebungen der Entwicklungszustände durch klimatische Einflüsse und veränderte Bodenverhältnisse zusammen, durch die Larven z. B. 2 mal überwintern, sich aber im 2. Jahre frühzeitig verpuppen, so daß im Mai und Juni das Insekt erscheint. Das zeitweise epidemische Auftreten der Schnaken erfolgt meist nach feuchten Spätsommern und Herbsten mit darauffolgenden feuchten Frühjahren, da junge Larven gegen Trockenheit sehr empfindlich sind.

Auf neu in Kultur genommenen, von Erdschnaken bewohnten Ödländereien ist mit Sicherheit in den nächsten Jahren mit einer Tipulidenepidemie zu rechnen, weil der gelockerte, humusreiche und feuchte Boden und die zur Aussaat im neu gewonnenen Moorboden verwendeten weichen Kulturpflanzen die Lebensverhältnisse der Schnaken sehr verbessern. Die periodisch wiederkehrende Bodenbearbeitung schafft allmählich ein biologisches Gleichgewicht.

Bekämpfung der Schnaken erfolgt mit Stachelwalze, bei nesterweisem Vorkommen aber durch Isolier- und Fanggräben von 15—20 cm Tiefe und Breite, in denen man die abwandernden Tiere abfängt. Auch Bestreuen mit Ätzkalk sowie Hühner- und Enteneintrieb sind erfolgreich, während chemische Mittel dies nicht sind, außer beim Köderfang mit durch Arsen vergifteten Klee- oder Salatpflanzen. Vor allem sind aber insektenfressende Vögel von Nutzen, weswegen Brutstätten in Buschwerk mit Nesthöhlen (Stammkästen) anzubringen sind.

Stark befallene Sommersaatenschläge sind möglichst intensiv mit Pflug, Egge und Walze zu bearbeiten. Ist der Boden ganz vom Schädling befreit, so ist das Feld bis zur Herbstbestellung auf Hochmooren und anmoorigen Böden mit Grünmais oder Rüben, auf stickstoffarmen Hochmooren und anmoorigen Sandböden aber außerdem mit Lupinensaat zur Gründüngung zu bebauen.

Redaktion.

Mordvilko, A., On the theory of plant lice migrations. I. Cases of heteroecy in the plant lice resulted of the primary polyphagy. (Compt. Rend. Acad. d. Scienc. d. Russie. 1924. p. 161—162.)

„In 1907—1909 I have advanced (Biolog. Centralbl.) my hypothesis, that plant lice migration arises from their original polyphagy. The hypothesis is conceived as follows. Migrating species being, of course, a kind of polyphagous ones, they could not descend from monophagous forms, as the process of specialization in plant lice was going on rather from polyphagy to monophagy, in others words, from less specialized to more specialized forms, but not inversely. Therefore, migrating forms might issue only from polyphagous species. Some of originally polyphagous species split during the process of evolution into monophagous ones, others changed to migrants, both processes being to a certain degree equivalent. The change of polyphagous forms to migrants took mainly place in cases when plant lice existed indifferently either on woody plants, or on such or others weedy ones, or even on roots. The reasons for migration were as follows. In temperate climate, in which plant lice originated, the conditions of feeding on woody plants considerably aggravate in summer, often so such a degree, that plant lice thereon do not multiply at all during the summer months, meanwhile on weedy plants their reproduction proceeds quite well. On the other hand, the hibernating eggs of plant lice laid by females in autumn are much better preserved on woody plants (on their parts above ground), than on weedy ones, which appears from observations in the open, because in spring and in the beginning of summer a stem mother is very difficult to be found on weedy plants. In such cases the change of a polyphagous form to migrant allowed the survival of a far larger number of individuals, than its division into monophagous, though more differentiated species. This means that in all the directions of variability, leading to migration, there were much more changes of survival, than in those resulting in monophagous forms. On this way, a facultative migration first ought to occur when plant lice develop in summer as well or nearly as well, on a woody primary food plant, as on a weedy intermediate one, but a sexual generation can develop but or on a primary, never on an intermediate food plant. In the course of time, the distribution of labour among different generations and different forms of individuals is leading to a proper or obligatory migration, when in summer the plant lice do not multiply at all on the primary food plant, but, only on the intermediate one. In fact, we have observed in the subfamily Aphidinae (tribes Aphidea and Macrosiphea) various cases as well of facultative, as of regular migration. To confirm the hypothesis, would be of much importance all the cases of such a polyphagy, when one and the same species performs even at present the whole cycle of generations as well on a woody as on a weedy plant. But, unfortunately, such cases are as far unknown. It is true, L. Gaumont (1910) pointed out that in Aphis rumicis L. (evonymi Fabr.) the sexual generation develop on sugar beet and lay on the same their hibernating eggs, and according to my personal experience, young stem mothers transferred from Evonymus europaea to Rumex crispus also develop on the latter plant (which never occurs in cases of regular migration). Never theless, it is possible that Gaumont had before him an other though nearly allied, but not migrating species. C. Börner shows (1922) that the form he calls A. rumicis is connects exclusively with Rumex obtusifolius, on which hibernate also its eggs. Of the genus Phorodon Pass., one species Ph. humuli Schr. migrates from Prunus spinosa and other to Humulus lupulus, while another proximate species, Ph. cannabis Pass. accomplishes its whole cycle on Cannabis sativa (of the same family with Humulus). Of the genus Metopolophium Mordv., one-species, M. dirhodum Walk., migrates from Rosa to the leaves of Gramineae, and another near species, M. graminearum Mordv. (1914), multiples only on Gramineae. In the present case, it is possible that the primary polyphagous species, which existed indifferently either on woody, or on needy plants, split into migrant and non migrant, the latter remaining dependent but on the weedy plant. A curious case of facultative migration is that of Acyrthosiphon pisi Kalt. which develops in summer equally well on perennial Leguminosae: Medicago, Lathyrus, Onobrychis and others, as well on anormal Pisum sativum, Vicia cracca, though normal females develop only on perennial plants (Mordvilko 1909). Such a migration is owing its origin but to the fact, that were the eggs laid on annual plants, these would be no room in spring for the development of stem mothers larvae hatched therefrom. (However, the stem mothers may yet develop on peas, if these are overlain with dry stems

of Lathyrus carrying plant lice eggs). — At any case, that the above depicted origin of migrating forms might be accomplished, the presence of some groupings of plants during the periods of plant lice specification would be needful, i. e. that at the time some species of plant lice is being formed, the primary food plant, as well the intermediate one ought to be present. This is of course, quite possible, and particularly with respect to the most novel now and flourishing group of plant lice (Aphidinae: Aphidea and Macrosiphea), which originated at a relatively recent geological time. But all such cases must be carefully investigated.

But now I think that the majoriti of the migrations of Aphids have arisen in an other way.“ Redaktion.

Janisch, E., Über die Temperaturabhängigkeit biologischer Vorgänge und ihre kurvenmäßige Analyse. (Pflügers Arch. ges. Physiol. Bd. 209. 1925. S. 414—436, 14 Abb.)

Verf. faßt die Ergebnisse seiner Arbeit wie folgt zusammen:

1. Die Temperaturabhängigkeit der Entwicklungsdauer von Insekten stellt sich in der Form einer Kettenlinie dar; die Entwicklungsgeschwindigkeit ist der reziproke Wert der Entwicklungsdauer, ihre Kurve also auch mathematisch die Reziproke einer Kettenlinie. — 2. Die Kurven, welche die Temperaturabhängigkeit biologischer Vorgänge als Zeit wiedergeben, folgen dem Kettenlinientyp, diejenigen, welche Geschwindigkeiten, also Vorgänge pro Zeiteinheit darstellen, dem Typ der Kettenlinienreziproken. — 3. Die Kettenlinie ergibt sich durch Addition von 2 Exponentiallinien mit positivem und negativem x, d. h. es wirken bei jeder Temperatur fördernde und hemmende Einflüsse auf den biologischen Vorgang ein. Daraus ergibt sich die Möglichkeit einer Analyse der beobachteten Symptome. — 4. Der Temperaturkoeffizient Q_{10} ist nur bei reinen Exponentiallinien konstant, bei der Kettenlinie sinkt er ständig bis zum Scheitel ab, bei ihrer Geschwindigkeitsreziproken, die mehrere Wendepunkte hat, wird es kleiner bei Verflachung, größer bei stärkerer Krümmung der Kurve. Die Zahl Q_{10} als Merkzeichen eines Vorgangs hat also nur sehr bedingten Wert. Das gleiche gilt von der R. G. T.-Regel (van t'Hoffschen Regel) als Arbeitsprinzip in der Physiologie. — 5. Entwickelt man aus Exponential- und Kettenlinien ihre reziproken Kurven nach x und y, so entstehen insgesamt 4 Kurventypen, auf die sich die empirisch ermittelten Beziehungen biologischer Vorgänge nicht nur bei der Temperaturabhängigkeit, sondern ganz allgemein zurückführen lassen, auch solche komplizierteren Charaktere, wie sie bei den physikalisch-chemischen Symptomen der Lebensvorgänge ermittelt wurden. Diese 4 Typen sind Exponentiallinie, Kettenlinie, S-förmige und hyperbelähnliche Kurven, sämtlich mit exponentialem Charakter. — 6. Die Temperaturabhängigkeit biologischer Vorgänge ordnet sich einer höheren allgemeinen biologischen Gesetzmäßigkeit, dem Exponentialgesetz, unter, dessen allgemeine Fassung hier erstmalig mitgeteilt wird. Friederichs (Rostock).

McDaniel, Eugenia J., Treatment of red-spider. (Quarterly Bullet. Agricult. Experim. Stat. Michigan Agricult. College. 1925. p. 105.)

„Sprays were applied to a variety of red-spider infested plants, in groups of three. That is to say for each of three days in succession the plants were sprayed with standard stength of Lemon Oil. The results were most gratifying. Plants so treated appearing noticeably more vigorous and of better color, while close examination failed to reveal more than a very few mites. It is reasonable to suppose that other sprays may prove effective, — perhaps jusas effective in three or possibly four applications are applied on as many consecutive days.“ Redaktion.

Krankheiten und Schädlinge der Forstpflanzen.

Liese, J., Die wichtigsten Erkrankungen unserer Waldbäume 1923 und 1924. (Mitteil. d. Dtsch. Dendrolog. Ges. Jahrg. 34. 1924. S. 246—248.)

Bei Eberswalde und anderwärts erkrankten im Frühjahr 1923 die Kiefern ungewöhnlich stark an Schütte, und zwar nicht nur die 1—6 jährigen, sondern selbst über 15 jährige, doch war der Verlauf selten tödlich. Als Grund wird reichliche Sporenproduktion in dem sehr feuchten Sommer 1922 und die darauf folgende milde Winterwitterung angesehen. Drehrost, Caeoma pinitorqua, trat an bis 10 jährigen Kiefern sehr stark auf, infolgedessen die befallenen Triebe meist abstarben. Sehr heftig trat Gloeosporium tiliae an Winterlinden, sowie Gloeosporium nervisequum an Platanen und Venturia tremulae an Espen auf. 1924 machte sich Schütte angeblich infolge des langen, kalten Winterwetters viel weniger bemerklich und nur an 1—2 jährigen Kiefern. Kieferndrehrost verursachte 1924 wieder starken Schaden, auch an Keimpflanzen. An Kiefern schottischer und südfranzösischer Herkunft zeigte sich im Frühjahr 1924 ein auffallendes Absterben der jüngsten Triebe. Später konnte Cenangium abietis festgestellt worden. Er wird als der Krankheitserreger betrachtet. Gloeosporium tiliae und Gloeosporium nervisequum traten nur schwach auf. Laubert (Berlin-Zehlendorf).

Wolff, Max, und Krauße, Anton, Die Einführung der Arsenverstäubung vom Flugzeug aus in die Praxis der Forstschädlingsbekämpfung. (Anzeiger f. Schädlingskde. Jahrg. 1. 1925. S. 99—101.)

Verff. geben zunächst einen kurzen historischen Überblick über die Verwendung pulverförmiger Arsenpräparate und über die Aktion im Sorauer Walde, bei der die Firmen E. Merck in Darmstadt, Dr. Hugo Stoltzenberg in Hamburg, Aero Lloyd in Berlin-Tempelhof und das Güttler-Schärfe-Werk in Reichenstein in Schlesien sowie die Flugzeugfirma Stahlwerk Mark in Breslau beteiligt waren.

Der Erfolg der Bekämpfung mit Kalziumarseniat zeigte sich durch Aufhören des Kotfalles, dem massenhaften Herunterfallen verendeter Raupen und Stillstand der Kronenlichtung. Ihr erlagen außer der Nonne verschiedene Laubholzspanner und die Eichenwickler, deren Raupen schon 12 Std. nach der Bestäubung tot abfielen. Wo das 40 proz. Kalziumarseniat der Güttler-Schärfe-Werke verstäubt wurde, hörte der Nonnenfraß schon nach 3—5 Tagen völlig auf. Die Kosten der Bekämpfung beliefen sich auf ca. 50 Mk. pro ha. In täglich 4 Flugstunden konnten pro Tag 60 ha behandelt werden.

Schließlich erwähnen Verff. noch, daß inzwischen die Bekämpfung von Forleule und Nonne auch der Oberförstereien Lübben, Crossen-Güntersberg, Hohenbrück und Regenthin erfolgt ist.

Randbemerkungen aus der Feder **K. Escherichs,** auf die hier nur hingewiesen sei, bilden den Schluß des Aufsatzes. Redaktion.

Wolff, M., und Krauße, A., Die Arsenverstäubung vom Flugzeug gegen Forstschädlinge und das Ausland. (Naturwiss. Umschau d. Chemiker-Ztg. Bd. 14. 1925. S. 102.)

Die Anregung der Verff. ist auf fruchtbaren Boden gefallen, mehrere chemische Firmen haben entsprechende Versuche angestellt. Zunächst wurden in der Nähe von Eberswalde in einem voriges Jahr von der Forleule kahl gefressenen Revier orientierende Versuche mit Arsenverstäubung unternommen. Ferner wurde auf gleiche Weise in großem Umfang im Sorauer Revier die Nonne erfolgreich bekämpft. Die amerikanisehe Regierung hat für das Verfahren großes Interesse gezeigt. In wenigen Stunden konnten täglich 60 ha überflogen und wirksam bestreut werden. Die Kosten der Verwendung des Calciumarsenats beliefen sich auf etwa 50 Mk. pro ha.

Heuß (Stuttgart).

Krieg, Die Bekämpfung forstlicher Schädlinge durch Abwurf von Calziumarseniat vom Flugzeug. (Anzeiger f. Schädlingskde. Jahrg. 1. 1925. S. 97—98.)

Die große Forleulenkalamität im Jahre 1924 und die Nonnenplage im Frühjahr 1925 veranlaßten die Preußische Forstverwaltung, mit der neuen Methode des Abwerfens von Arsenpräparaten von Flugzeugen aus Versuche anstellen zu lassen, und zwar mit Kalziumarseniat. Verf. verwandte zunächst das Mittel mit 40% As_2O_5 zu Versuchen an 50 Nonnenpärchen in großen Glasbehältern, die mit teils behandelten, teils unbehandelten Fichten- und Apfelzweigen bei 15—20° C gefüttert wurden. Im Bestande erfolgte die Bestäubung mittels Schwefler. Während bei unbehandelten Tieren bis zu 6% starben, gingen bei den behandelten nach 3½ Tagen schon 86%, nach 4 Tagen 96% ein und nach 5 Tagen waren alle Raupen tot, während bei Temperaturen von 6—10° C die letzten Tiere erst nach 10 Tagen abstarben.

In die Flugzeuge wurde dann eine Streuvorrichtung eingebaut, mit der in 2—3 Min. 200 kg des Kalziumarseniats aus 4—20 m Höhe fein und gleichmäßig verteilt auf die befallenen Bäume gebracht wurde (s. Orig.), wo es bis zu den untersten Blättern und auf das Unterholz sich verbreitete. Bei ganz geöffneter Vorrichtung sind die Streustreifen ca. 2½ km lang und 80—120 m, je nach Wind, breit. Die Ränder der Streifen sind gut mit dem Arseniat zu überdecken.

In dem schwer von Nonnenfraß bedrohten Sorauer Walde, wo an einer 30jährigen Fichte bis zu Manneshöhe ca. 3000 Räupchen beim Aufsteigen gezählt wurden, wurden 240 ha behandelt, und zwar zwischen dem 25. und 29. Mai. In 38 Streuflügen wurden so je 200 kg, zusammen 7700 kg, verstreut, auf den ha also ca. 30 kg bei hohen Fichtenbeständen, während bei hohen Kiefernbeständen 25 kg pro ha ausreichen dürften. Nach 2—3 Tagen ließ der Kotfall nach und die Raupen waren alle nach 5—6 Tagen tot. Starke Regengüsse in den 2 ersten Tagen erfordern Nachbehandlung der Bestände.

Schädliche Nebenwirkungen auf Menschen, Wild und Vögel wurden im allgemeinen nicht beobachtet. Die Arbeiter trugen kleine Schutzmasken vor Mund und Nase.

Redaktion.

Wolff, M., und Krause, A., Waldverderber und ihre Bekämpfung. (Naturwiss. Umschau d. Chemiker-Ztg. Bd. 14. 1925. S. 18.)

Die Forleule (Phanolis flammea Schiff.), deren Raupe im vorigen Jahre großen Gebieten schweren Schaden zufügte, gehört zu den Schädlingen, die ausschließlich an Nadelhölzern, und zwar an der Kiefer, leben. Die Raupe beraubt den Wirtsbaum seiner Assimilationsorgane, indem sie die im Mai austreibenden, später auch ältere Nadeln abfrißt. An weiteren Nadelholzschädlingen sind zu nennen der Kiefernspanner, der

Kiefernspinner und die Nonne aus der Ordnung der Schmetterlinge, ferner aus der Ordnung der Hymenopteren eine Anzahl von Blattwespenarten. Die Bekämpfung dieser Schädlinge ist wegen der besonderen biologischen Verhältnisse und wegen der gewaltigen Ausdehnung der Befallsflächen für den Forstschutz eine sehr schwere Aufgabe. Weder Bodenbearbeitung noch Bekämpfung mit Chemikalien kann in dem nötigen Umfang technisch durchgeführt werden.

Verff. regen daher an, dem Beispiel Amerikas zu folgen und vom Flugzeug aus gefährdete Waldflächen mit pulverförmigen Insektiziden, z. B. Esturnit von Merck, bestreuen zu lassen. Heuß (Stuttgart).

Eidmann, H., Kiefern- und Heidekrautspannerpuppe. (Anzeiger f. Schädlingskde. Jahrg. 1. 1925. S. 64—65, mit 1 Textabb.)

Da für den Praktiker die Unterscheidung der Puppen des gefährlichen Bupalus piniarius L. von denen des Heidekrautspanners, Hematurga atomaria L., von Wichtigkeit ist, gibt Verf. eine genaue Beschreibung der betreffenden Unterscheidungsmerkmale.

Als sicheres Kennzeichen dient nach Verf. die Gestalt des Aftergriffels oder Kremasters, der bei der Kiefernspannerpuppe kurz, plump und stumpf kegelförmig ist, bei der Heidekrautspannerpuppe aber dünn und mehr dornförmig und am Ende gabelig gespalten ist. Ist der Aftergriffel abgebrochen, so erkennt man die Atomariapuppe an der schlankeren Gestalt des Aftergriffels und der geringen Ausdehnung des rauhen Basalteiles.

Von Interesse ist noch, was Verf. über die Parasitierung der Heidekrautspanner sagt. — Dieser weist ein viel größeres Heer von Parasiten auf als der Kiefernspanner und auch der Prozentsatz der Parasitierung ist beim Heidekrautspanner größer als bei diesem. Die Parasiten des letzteren scheinen aber nicht dieselben wie die des Kiefernspanners zu sein, so daß leider eine Vermehrung des Kiefernspannerparasiten durch den Heidekrautspanner wohl nicht möglich ist. Weitere Untersuchungen stellt Verf. in Aussicht. Redaktion.

Krankheiten der Gemüse- und Küchenpflanzen.

Kindshoven, J., Erfolgreiche Bekämpfungsversuche gegen die Kropfkrankheit oder Hernie der Kohlgewächse. (Mitteil. d. Dtsch. Landw.-Gesellsch. Jahrg. 1924. S. 259—260.)

Die zweijährigen Versuche in Bamberg ergaben: Grundbedingung ist das Desinfizieren der Mistbeet- und der Aussaaterde mit Torfmull und Beimischung von gemahlenem Kalk, Kalkstickstoff oder Uspulun zur Heranzucht gesunder Setzpflanzen. Volldüngung des Pflanzfeldes mit Kalkstickstoff, Thomasmehl und Kainit. Eintauchen der Setzpflanzen vor dem Auspflanzen in einen desinfizierten Pflanzbrei von Lehm, Kuhdünger, Uspulun und Solbar (2½ bzw. 25 g in 1 l Wasser gelöst). Vorsicht mit Fäkaliendung, Ausrotten oder Vernichten der befallenen Strünke auf dem Felde. Fruchtwechsel. Natürlich spielen die chemischen und physikalischen Eigenschaften des Bodens auch eine Rolle. Matouschek (Wien).

Dufrénoy, J., Les maladies du melon. (Ann. Epiphyt. An. 7. 1921. p. 405—420, 16 fig.)

Fusarium solani var. cyanescens n. subvar. melonis ruft in Frankreich eine Welkekrankheit der Melonen hervor und lebt im

Boden. Mit den Pilzreinkulturen konnte Verf. Keimlinge der Melonen infizieren. In Gesellschaft des Pilzes leben immer Bakterien, die den Hyphen folgend eine weitere Infektion der Gewebe hervorbringen. Verf. vermutet, daß man durch Kreuzung resistenter Einzelpflanzen, die sich durch schnelle Korkbildung an den Ansteckungsstellen schützen, widerstandsfähige Melonenstämme wird züchten können. Matouschek (Wien).

Hotson, J. W., and Hartge, L., A disease of tomatoes caused by Phytophthora mexicana sp. nov. (Phytopathology. Vol. 13. 1923. p. 520—531, 1 fig., 2 plat.)

Isoliert wurde der neue Schädlingspilz aus Tomatenfrüchten. Er bringt ein Welken nebst Schwärzung hervor. Infektion gelungen.

Matouschek (Wien).

Krankheiten der Halmfrüchte und Gräser.

Kirby, Robert S., The take-all disease of cereals and grasses caused by Ophiobolus cariceti (Berk. and Br.) Sacc. (Corn. Univ. Agric. Exp. Stat. Memoir 88. 1925.)

Als Wirtspflanzen von Ophiobolus cariceti wurden festgestellt:

Agropyron-Arten, Agrostis-Arten, Alopecurus geniculatus, Anthoxanthum odoratum, Beckmannia erucaeformis, Bromus-Arten, Elymus-Arten, Festuca elatior, Gastridium lendigerum, Holcus lanatus, Hordeum-Arten, Hystrix patula, Koeleria cristata, Lolium temulentum, Oryzopsis miliacea, Phalaris, Poa-Arten, Stipa-Arten und Triticum-Arten.

Die Krankheit ist für die Weizenbaugebiete Amerikas von großer Bedeutung; Versuche zeigten, daß durch die Fußkrankheit der Ertrag der Pflanzen, je nach dem Grade des Befalls um 50—99% geschädigt werden kann.

Nachdem Fitzpatrick, Thomas und Kirby gezeigt haben, daß Ophilobus graminis Sacc. und Sphaeria cariceti Berk. et Br. identisch sind, muß der Erreger der Fußkrankheit Ophiobolus cariceti genannt werden. Die Infektion erfolgt am leichtesten bei Temperaturen von 22—24° C. Große Feuchtigkeit begünstigt das Auftreten der Krankheit. Winterweizen muß möglichst spät gesät werden, um eine Infektion zu vermeiden. Kalkdüngung erhöht, saure Düngemittel verringern die Infektionsgefahr. Bei einer Bodensäure unter ph 7 liefert der Weizen allerdings etwas geringere Erträge. Saure Düngemittel dürfen also nur dann angewendet werden, wenn die Krankheit sehr stark auftritt.

Riehm (Berlin-Dahlem).

Doyer, L., Infecties van zaaizaden in verschillende jaren. (Versl. v. landbouwk. onderzoek. d. Rijkslandbouwproefstat. No. 30. 1925. p. 336—349.)

Bericht über verschiedene, beim Saatgute wahrgenommene Infektionen, woraus hervorgeht, wie wichtig es im allgemeinen ist, bei der Bekämpfung von Pflanzenkrankheiten dem Gesundheitszustande des Saatgutes seine Aufmerksamkeit zu widmen. Elion (Utrecht).

Lindfors, Thore, Studies över Fusarioser. III. De senaste årens försök med betning mot snömögel. (Meddel. No. 257 fr. Centralanst. f. försöksväsend. på jordbruksområdet. Avdeln. f. landbruksbotan. No. 30.) 8°. 16 pp., mit dtsch. Auszug. Stockholm 1924.

Die Schrift zerfällt in folgende Kapitel: Utländska undersökningar. — Egne undersökningar. Jemförande försök med kvicksilverpreparat och kopparvitriol. — Försök med olika utsädesmangder av betad och obetad råg. — Jämförelse av kopparvitriol och uspulun vid överstrilning och nedsänkning. — Försök med upprepad betning i samma vätska. — Jämförelse av några nyare och äldre betningsmedel mot snömögel. — Demonstrationsförsök vintern 1922—23. — Skjutkraftsförsök på fältet med betade och obetade rägprov.

Zusammenfassung der Ergebnisse: 1. Die Versuche während der letzten Jahre haben die Überlegenheit quecksilberhaltiger Präparate als Beizmittel gegen den Schneeschimmel bestätigt. Uspulun, Sublimat („Fusariol") und Germisan können in Betracht kommen. — 2. Versenken des Saatgutes in die Beizflüssigkeit ist immer der Übergießungsmethode vorzuziehen, besonders weil diese mehr zu Nachlässigkeit in der Ausführung Anlaß geben kann. — 3. Die gute Wirkung der Beizung tritt nicht nur in der Verhütung der Auswinterung, sondern auch in einer oft beträchtlichen Erhöhung der Zahl der aufgelaufenen Pflanzen hervor. Hieraus folgt, daß die Saatmenge verringert werden kann und soll, wenn gebeiztes Saatgut gebraucht wird. Wie groß diese Verminderung sein soll, ist durch zahlreiche Versuche in verschiedenen Teilen des Landes zu erforschen. — 4. Der durch Analysen dargelegten Abnahme der Konzentration der Beizflüssigkeit bei wiederholter Beizung in derselben Flüssigkeit scheint, obwohl nicht ganz belanglos, keine entscheidende Bedeutung zugeschrieben werden zu müssen. Betreffs anderer Pilzkrankheiten ist eine Prüfung dieser Frage nötig. Redaktion.

Leukel, R. W., Investigations on the nematode disease of cereals caused by Tylenchus tritici. (Journ. Agric. Res. Vol. 27. 1924. p. 893—925.)

Tylenchus tritici ist parasitisch an Weizen und Roggen. Das Älchen überwintert in den Gallen oder freilebend im Boden. Gewöhnliche Desinfektionsmittel sind unbrauchbar, dagegen tötet eine Heißwasserbeize (5 Min. bei 56° C) die Parasiten schnell ab. Zur Bekämpfung empfiehlt sich der Gebrauch von gesundem Saatgut und eine Fruchtfolge, in der die gefährdeten Getreidearten ein oder mehrere Jahre vom infizierten Boden ferngehalten werden. Artschwager (Washington, D. C.).

Neumann, O., Die Naß- und Trockenbeizung des Gerstensaatgutes. (Wochenschr. f. Brauerei. Bd. 42. 1925. S. 234.)

Der Pflanzenschutz durch Beizen des Saatgutes stellt eine Vorbeugungsmaßregel dar, um Ernteverluste zu vermeiden oder wenigstens auf ein erträgliches Maß zurückzuführen, die durch Pilzerkrankungen der Saaten verursacht werden. Die Gerste wird hauptsächlich von der Streifenkrankheit, dem Hart- oder gedeckten Brand und dem Flugbrand heimgesucht. Besonders die Streifenkrankheit hat nicht selten Ernteverluste von 20—40% im Gefolge.

Verf. beschreibt die einzelnen durch Pilzbefall verursachten Krankheiten und betont die Notwendigkeit ihrer energischen Bekämpfung, wozu wirksame Mittel zur Verfügung stehen, wie Uspulun, Germisan, Urania (Hohenheimer)-Beize. Das Tauch- oder Badeverfahren ist dem Benetzungs- oder Bebrausungsverfahren unter allen Umständen vorzuziehen, da das ersehnte Trockenverfahren, das viel müheloser anzuwenden wäre, noch nicht genügend durchgebildet ist. Heuß (Stuttgart).

Bein, S., Das Verhalten quecksilberhaltiger Saatgutbeizen. (Chemiker-Ztg. Bd. 49. 1925. S. 537.)

Die fortschreitende Verwendung der quecksilberhaltigen Beizmittel zur Abtötung der auf dem Saatgut lebenden Schmarotzer macht die Frage nach zweckmäßiger Verpackung und Aufbewahrung solcher Mittel akut. Insbesondere war das Verhalten gegen Metalle, besonders Eisen, festzustellen. Verf. hat verschiedene dieser Mittel der Luftfeuchtigkeit im temperierten Zimmer bei 15° C und im luftfeuchten Raum bei 4—6° C ausgesetzt und die prozentualen Gewichtszunahmen durch Hygroskopizität festgestellt. Er fand folgendes:

Tage	1. Im normalen Arbeitszimmer			Tage	2. Im ungeheizten Zimmer		
	Uspulun	Germisan	Agfa		Uspulun	Germisan	Agfa
1	0,04	1,08	4,30	1	3,62	5,56	13,34
5	0,16	1,06	5,30	5	33,80	13,78	19,38
10	0,22	0,60	4,28	10	42,68	13,20	25,44
20	0,30	0,23	0,16	20	68,62	16,40	25,40

Aus dieser Zusammenstellung ist ersichtlich, daß die quecksilberhaltigen Saatgutbeizen in fest verschlossenen Blechpackungen aufzubewahren sind, wenn sie sich dauernd in gutem Zustand halten sollen. Korrosionen dieser Emballage kommen im allgemeinen nur dann vor, wenn entweder die Blechpackungen mangelhaft sind oder aber die Gefäße nach Gebrauch nicht sorgfältig verschlossen werden. Heuß (Stuttgart).

Falck, R., Über die Bekämpfung und die Kultur des Mutterkorns im Roggenfelde. (Pharmazeut. Ztg. 1922. Nr. 73—75, 77, 79.)

Zu der immer mehr angestrebten Kultur des Mutterkorns werden die nicht über 1 Jahr alten Sklerotien mit der Roggensaat oder auf dem dafür bestimmten Acker 2—3 cm tief untergebracht. Bei genügender Feuchtigkeit werden an der Köpfchenform die Schlauchsporen aus den Köpfchenkammern ausgeschleudert und durch den aufsteigenden Luftstrom zu den Ähren emporgetrieben, wo sie sich auf den Narben geöffneter Blätter absetzen. Die Infektion ist um so mehr gesichert, je größer die Zahl der ausgelegten Mutterkörner ist, und je mehr geschlossen und windstill das Feld liegt. Vor allen Dingen aber empfiehlt es sich, nur Mutterkörner derselben Sorte wie die infizierende auszusäen. Die Honigtauform, Sphacelia, deren Sporen 5—10 Tage nach der Infektion auftreten und durch Fliegen nun verbreitet werden, kann höchstens noch 2 neue Generationen auf Blüten oder Fruchtknoten bilden. Sphacelien von wilden Gräsern, die auch auf Roggen übertragbar sind, scheinen bei dessen Infektion nur eine unbedeutende Rolle zu spielen. Jede Verlängerung der Roggenblühzeit hat eine solche der Infektionsquellen und der Infektionsdauer zur Folge. Sie kann durch Beeinflussung der Blütendauer der ganzen Felder erreicht werden.

Redaktion.

Russakow, L. F., Massenhafter Befall von Winterroggen durch Puccinia coronifera Kleb. im Herbst 1924. (Angew. Botan. Bd. 7. 1925. S. 262—266.)

Im Herbst 1924 wurde die obengenannte Puccinia bei Kamennaja Step im Gouvernement Woronesh auf großen Winterroggenflächen beob-

achtet, die sich stärker als P. dispersa Erikss. und P. graminis entwickelte. In ca. 85% aller Infektionsfälle fand sich das Teleutostadium der P. coronifera ungewöhnlich stark. Verf. erklärt diese Eigentümlichkeiten durch den Einfluß des auffällig trockenen Herbstes und nimmt an, daß der Einfluß des Mediums auf die Immunität der Getreidearten ein viel stärkerer ist, als gewöhnlich angenommen wird. Redaktion.

Koehler, B., Dickson, J. G., and Holbert, J. R., Wheat scab and corn rootrot caused by Gibberella Saubinetii in relation to crop successions. (Journ. Agric. Res. Vol. 27. 1924. p. 861—881.)

Bei ausgedehntem Anbau von Weizen und Mais sollten die beiden Früchte in der Fruchtfolge nicht hintereinander zu stehen kommen, weil sonst der Weizenschorf zu verheerend auftritt.

Artschwager (Washington, D. C.).

Hurd, Annie May, The course of acidity changes during the growth period of wheat with special reference to stem-rust resistance. (Journ. Agric. Res. Vol. 27. 1924. p. 725 ff.)

Die Ergebnisse der Arbeit sind geeignet, der wiederholt aufgestellten Ansicht von der Bedeutung des Säuregehalts der Getreidesorten für deren Anfälligkeit gegenüber dem Rost jede Stütze zu nehmen, sie gründlichst zu widerlegen.

Die Verf.n hat den Säuregehalt des Preßsaftes (titrierbare Säure sowohl wie Wasserstoffionenkonzentration) von 6 Weizensorten, 3 schwer rostanfälligen und 3 gegen Schwarzrost relativ widerstandsfähigen, in verschiedenen Entwicklungsstadien, von der Keimung an bis zur Reife, bestimmt. Dabei stellte sich heraus, daß der Säuregehalt (titrierbare Säure) bei allen Sorten zunächst fällt, dann vom Alter von 6 Wochen an ziemlich konstant bleibt bis auf kleine Schwankungen und erst mit dem Nahen der Fruchtreife wieder steigt bis zum doppelten Betrage des höchsten Gehaltes im Jugendstadium und bis zum dreifachen Betrage des niedrigsten Gehaltes. Die Wasserstoffionenkonzentration ändert sich, wegen des Gehalts des Preßsaftes an als Puffer wirksamen Körpern, auch in der Jugend kaum, steigt aber stark kurz vor der Reife und erreicht einen relativ hohen Betrag zur Blütezeit und später. Die Steigerung beider Säurewerte, des Säuregehalts und des Säuregrades, gegen Schluß der Entwicklung hängt mehr mit der fortschreitenden Abnahme des Wassergehalts in der Pflanzenmasse als mit der Ähren- und Körnerbildung zusammen. Aber der Gehalt an Säure hängt in allen Stadien sehr wesentlich von den Verhältnissen ab, unter denen die Pflanzen wachsen.

Nun ist aber diese Inkonstanz des Säuregehaltes ganz unvereinbar mit der Tatsache, daß der Anfälligkeitsgrad einer gegebenen Weizensorte gegenüber dem Schwarzrost während ihrer ganzen Entwicklung trotz sehr verschiedener Säureführung und unter verschiedenen Umständen nach allen bisherigen Untersuchungen ganz gleich ist. Hoher Säuregehalt hindert bei einer anfälligen Weizensorte ebensowenig den Befall, wie niederer Säuregehalt einer resistenten während gewisser Entwicklungsperioden ihn fördert oder auch erlaubt. Resistente Sorten haben in gewissen Entwicklungsstadien denselben Säuregehalt wie anfällige, ohne daß darunter ihre Resistenz während dieser Stadien leidet.

Damit dürfte der, weil allzu grob und in gewissem Grade geradezu anthropomorphistisch, von vornherein unwahrscheinlichen Bedeutung des Säuregehalts als Verteidigungsmittel der Pflanze gegen Rost- und überhaupt Pilzbefall die Unterlage entzogen sein. Behrens (Hildesheim).

Stakman, E. C., and Aamondt, O. S., Morphological and physiological study on the resistance of wheat to Puccinia graminis tritici Erikss. and Henn. (Journ. Agric. Res. Vol. 27. 1924. p. 381—413.)

Während die Düngung an sich keinen unmittelbaren Einfluß auf die Entwicklung von Stengelrost ausübt, ist doch auf an Phosphorsäure und Kalium armen Böden ein günstiger Einfluß von Düngergaben auf den Ertrag unverkenntbar. Stickstoffarme Böden werden durch Stallmist oder Nitratdüngung günstig beeinflußt; der Ertrag wird erhöht ohne Zunahme der Rostinfektion. Artschwager (Washington, D. C.).

Noble, R. J., Studies on the parasitism of Urocystis tritici Koern., the organism causing flag smut of wheat. (Journ. Agric. Res. Vol. 27. 1924. p. 451—491.)

Die Lebensdauer der Brandsporen ist von der relativen Feuchtigkeit der Umgebung und der Temperatur abhängig. Sie halten sich am besten bei einer Luftfeuchtigkeit von 50—75% und infizieren am leichtesten bei einer Bodentemperatur von 19—21° C. Wenn gekeimte Sporen einer Temperatur von 27,5° und darüber ausgesetzt werden, gehen sie in wenigen Stunden zugrunde; feuchte Sporen verlieren auch sonst schnell ihre Lebensfähigkeit. Eine Beschleunigung der Sporenkeimung wird erzielt durch kleine Gaben von Benzaldehyd, Azetaldehyd und Buttersäure. Die Wasserstoff-Ionen-Konzentration der Keimflüssigkeit kann zwischen p_H 3,6—7,1 schwanken, doch ist eine solche von p_H 5,1—5,7 am geeignetsten.

Artschwager (Washington, D. C.).

Prinsen-Geerligs, H. C., Zuckerrohr. [Bangerts Ausland-Bücherei. Reihe Wohltmann-Bücher. Herausgeg. von **Walter Busse.** Bd. 2.] 8°. II, 123 S. Hamburg (Walter Bangert) 1925. Preis geb. 5 Mk.

Vorliegendes, aus der Feder des bedeutendsten Fachmanns auf diesem Gebiete hervorgegangene Büchlein behandelt die Kultur und Verarbeitung der wertvollen Kulturpflanze in mustergültiger Weise. Die Stoffeinteilung des für die tropische Landwirtschaft, Botaniker, Phytopathologen, Chemiker und Techniker gleich wertvollen Buches ist folgende:

I. Botanisches und Chemisches: 1. Botanische Beschreibung. 2. Fortpflanzung, Entwicklung und Reifung. 3. Rohrvarietäten. 4. Züchtung und Selektion. 5. Gewinnung von Stecklingen. 6. Zusammensetzung: A. Bestandteile, B. Verteilung der Bestandteile im Zuckerrohr. — II. Anbau: 1. Klima. 2. Boden. 3. Düngung. 4. Künstliche Be- und Entwässerung. 5. Bodenbearbeitung und Anpflanzung. 6. Pflege der Pflanzungen. — III. Schädlinge und Krankheiten: 1. Schädlinge aus dem Tierreich. 2. Schädlinge aus dem Pflanzenreich: A. Phanerogamen. B. Kryptogamen: a) Stengelkrankheiten. b) Krankheiten der Blätter und Blattscheiden. c) Krankheiten der Rinde. d) Krankheiten durch noch unbekannte Erreger. — IV. Ernte und Verarbeitung. — V. Die Produkte: 1. Zucker: A. Rohrzucker für Raffinerien, B. für den direkten Verbraucher. 2. Sirup und Melasse. 3. Destillationsprodukte. 4. Bagasse. 5. Preßschlamm. 6. Rohrblätter. — VI. Historische Übersicht, geographische Verbreitung, Statistik, wichtigere Literatur.

Redaktion.

Krankheiten der Hülsenfrüchte.

Gandrup, J., Over een Rhizoctonia-ziekte bij Vigna. (Arch. v. d. rubbercult. in Nederl.-Indië. Dl. 9. 1925. p. 465—472.)

Zusammenfassung: On rubber estates in East Java the leaves of Vigna oligosperma (Vigna Hosei [Craib, Backer]) which is grown as a ground cover on most plantations, are attacked by a wet rot disease during the raining season. In some cases the Vigna is almost eradicated on fairly large parts of the plantations.

The disease attacks especially the leaves of the plants, decomposing them into a slimy mass. The young twigs too could be killed by the disease the older ones being attacked only occasionally.

It could be stated that the disease is caused by a Rhizoctonia species, the specific name of which could not yet be determined.

When the diseases areas are very large the ground would not get covered again during the dry season, the soil getting covered with weeds only. When the plots attacked are only small, they usually recover within a few weeks.

It was suggested to give the large patches attacked a forking in order to accelerate the growth of the Vigna during the dry season and in this way to make the disease less considerable.

Centrosema pubescens has also been attacked by Rhizoctonia, but the damage was much less considerable than in Vigna.

Elion (Utrecht).

Krankheiten der Nutz-, Medizinal- und Genußmittelpflanzen.

Friederichs, K., Proeven tor bestrijding van den Koffiebessenboeboek met twee chemische middelen. (Mededeel. Koffiebessenboeboek-Fonds. No. 9. 1924. p. 205—218.)

Zahlreiche Versuche haben gezeigt, daß Kaffeebeeren, die mit Latex- (Hevea-Milchsaft) bespritzt oder beschmiert werden, so daß sich ein Gummi-Überzug darauf bildet, dadurch nicht in befriedigendem Maße gegen Stephanoderes hampei geschützt sind, weil es dennoch vielen Käfern gelingt, sich einzubohren und vor allem, weil die Gummilage sehr bald durch Regen abgespült wird. Auch die tödliche Einwirkung auf den oberflächlieh in die Beere eingebohrten Käfer ist unsicher, obgleich der Latex meist in den Bohrgang des Käfers eindringt und diesen zum Ersticken bringt. Diese Wirkung ist stärker bei Bespritzen der Beeren als bei Beschmieren. Aber beim Spritzen geht so viel von dem kostbaren Stoff verloren, daß es praktisch nicht tunlich ist. Auch das Beschmieren wäre zu teuer.

Auch Phytophiline, ein durch die Mij. Phytobie in den Haag fabriziertes Geheimmittel, das u. a. auch Tuba, das aus der Wurzel der indischen Pflanze Derris elliptica gewonnene Gift, enthält, erwies sich als untauglich gegen genannten Käfer und wäre ebenfalls viel zu teuer.

Der positive Nutzen dieser Versuche (und der von Gandrup) liegt darin, daß die chemische Industrie daraus entnehmen kann, welchen Anforderungen ein etwaiges neues chemisches Mittel gegen den Kaffeebeerenkäfer entsprechen müßte.

Autoreferat.

Gandrup, J., Proeven over de bruikbaarheid van enkele insecticiden bij de bestrijding van den Bessenboeboek. (Mededeel. v. het Koffiebessenboeboek-Fonds. No. 9. 1924. p. 219—223.)

Bei Bespritzung von Versuchsparzellen in einer Kaffee-Anpflanzung mit Phytophiline (gemengt mit Kupferkalkbrühe nach der von der Fabrik gegebenen Vorschrift) zeigte, daß diese Behandlung ohne jeden Nutzen gegen den Kaffeebeerenkäfer war.

Interessanter ist die Wirkung von Hertz' J. D. Fluid (früher „Domo" genannt). Ein kleiner Tropfen davon auf das Loch in der Beere gebracht, wo der Käfer sich eingebohrt hat, bewirkt ein fast augenblickliches Absterben der in der Beere vorhandenen Käfer mit ihrer Brut! Der Stoff dringt von selbst ins Innere der Beere bis zu der darin tief verborgenen Brut ein. Aber praktische Anwendung dieses Mittels scheitert daran, daß die Beere dadurch beschädigt wird, wenigstens stirbt das Fruchtfleisch an der behandelten Stelle ab. (Auch ist es fraglich, ob die Kaffeebohnen, in die der Stoff eingedrungen ist, zum Genuß geeignet wären! Ref.) Auch Blätter, auf die eine dünne Lage gespritzt wurde, starben ab. In Beeren, die nur mit Dämpfen des Präparats behandelt wurden, war die Käferbrut noch nach 24 Std. lebend. Der Preis des Präparates ist so hoch, daß er allein schon die praktische Anwendung gegen genannten Käfer ausschlösse.

K. Friederichs (Rostock).

Gandrup, J., Eenige gegevens over het ontsmetten van koffiezaad. (Mededeel. v. het Koffiebessenboeboek-Fonds. No. 9. p. 224—228.)

Kaffeesaat muß oft des Beerenkäfers wegen desinfiziert werden. Verf. hat festgestellt, daß, wenn dies mit Schwefelkohlenstoff geschieht, dazu 140 ccm auf den Kubikmeter leeren Raum (also ohne Abzug des durch die zu desinfizierende Saat eingenommenen Raumes) nötig sind, deren Einwirkung die Saat 2 Std. lang ausgesetzt wird. Die Keimkraft wird dadurch nicht beeinträchtigt. K. Friederichs (Rostock).

Arisz, W. H., Over de Voor- en Nadeelen van Oculatie-Aanplantingen van Hevea. On the adventages and difficulties of planting buddings of Hevea. (Overgedr. uit Arch. v. d. Rubbercult. Jaarg. 6. 1922.) 8 pp. Buitenzorg 1922.

In this lecture a survey of the probable results of future estates planted up with buddings of high yielding Hevea trees is given. . . . It is stated that in Deli as wel as in Besoeki the soil condition has a great influence on the yield of Hevea trees. Still there are 2 factors which being in Deli of lesser importance, may not be neglected in Besoeki, viz the hight of the estate above sealevel and the influence of the dry climate. The differences caused by the first factor are very important. Yields differ in Besoeki from 100 to 400 Kilo per bouw (125 to 500 Lbs per acre) in relation to the hight of the plantations.

For making superior plantations with buddings 2 conditions have to be fulfilled. 1. the use for the stump from seed of high yielding strong trees, 2. the systematically interplanting of buddings of different superior mother trees.

A planting distance of 18 by 18 feet seems adapted for buddings in relation to later thinning out and for getting a yield as high as possible during the first years.

Arguments are being made, that we may expect the following from such superior plantations; that they will in the first years of tapping give a much larger yield than fields planted with ordinary but that the production will

not increase on the same scale as with ordinary seed plantations, this originating from the fact that by thinning out also good yielding trees are removed and that after a short time a maximum production per acre will be reached. This maximum production does not depend as in our existing plantations on thè structure and capacity of the laticiferous vessel system but an the actual state of health of the plantation, on the soil conditions, the heigh above sea level on rainfall etc.

The cardinal difference between plantations with buddings and plantations to be made from selected seeds is, that plantations planted with buddings will given a better yield in the first years.

Finally the measures are explained which ought to be taken now for diminishing the great risk of planting buddings in the future."

Redaktion.

Wagner, F., Die Doldenbräune bei Hopfen im Jahre 1924. (Tagesztg. f. Brauerei. Bd. 22. 1924. S. 682.)

Seit Menschengedenken ist bei den Hopfendolden keine so eigenartige und gleichzeitig so umfassende mißliche Rot- und Braunfärbung aufgetreten, wie sie in diesem Jahr in allen Hopfenbau treibenden Ländern beobachtet wurde. Es handelt sich um eine neue Krankheit, die sich in mißfarbigen Flecken und Streifen an den an den Dolden vorkommenden Vor- und Deckblättern äußert, aber nicht mit Kupferbrand identisch ist, bei dem die ganzen Doldenblätter, ebenso die Laubblätter kupferrot werden.

Die eigentliche Ursache der Erkrankung der Hopfendolden ist auf die im heurigen Sommer eingetretene ungewöhnliche Nässe, in Verbindung mit wenig Sonnenschein und teilweise sehr kühler Temperatur zurückzuführen. Die fortgesetzte Nässe bewirkte stellenweise massenhaftes Abfallen der Blüten, besonders in den unteren und mittleren Teilen der Hopfenpflanzen, auch der Mehltaupilz forderte seine Opfer, ohne jedoch epidemisch aufzutreten. Bei der „Doldenbräune" handelt es sich jedoch um keinen pilzlichen Krankheitserreger, wie übereinstimmend festgestellt wurde, lediglich die hohe Boden- und Luftfeuchtigkeit kommt als Ursache in Frage. Wo die Pflanzen schwächer ausgebildet waren und damit bessere Durchlüftung und Abtrocknung der beregneten Pflanzen gegeben war, besonders in freier Lage der Gärten, blieben die Dolden gewöhnlich gesund und waren gut ausgebildet. Auch die Art der Düngung übte nachweislich einen Einfluß auf den Befall aus: einseitig mit Stickstoff überdüngte Pflanzen waren wesentlich anfälliger als normal ernährte.

Die Art der Aufleitung der Reben — schief oder senkrecht — übte in dieser Hinsicht keinen Einfluß aus, doch scheint sich diesmal die Stangenkultur besser bewährt zu haben als die an Schnüren. Dies hängt vermutlich mit der Verzögerung des Längenwachstums der Reben infolge des spiralförmigen Aufsteigens und mit dem besseren Schutz der Dolden vor den Niederschlägen durch das geschlossene Laubdach zusammen.

Von einschneidender Bedeutung bei Feststellung der Ausdehnung der Doldenbräune ist die Sortenfrage. Der Saazer Frühhopfen und der ihm verwandte frühe Auschaer Hopfen wurden an keinem ihrer Standorte befallen, ebenso immun war der echte mittelfrühe Spalter Hopfen und der alte frühe Saazer, sog. „Hierländer". Befallen dagegen wurden der mittelfrühe Hallertauer Hopfen, der späte und frühe Gebirgshopfen der Hersbrucker Gegend und der Württemberger Spätbopfen.

Beschädigt durch die Krankheit wurde nach mikroskopischen Feststellungen nur ein verhältnismäßig kleiner und unwesentlicher Teil des Doldenblattes, dagegen ist der Teil der Oberhaut, der das Lupulin erzeugt, völlig normal. Der Farbstoff ist schwer löslich, Bedenken hinsichtlich der Brauchbarkeit des diesjährigen Hopfens zu Brauzwecken hat Verf. nicht, zumal die Pflanzen gut im Aroma und reich an Lupulin sind. Heuß (Berlin).

Ernst, J., Der Hallertauer Hopfen der Ernte 1924. (Allg. Brauer- u. Hopfenztg. Bd. 64. 1924. S. 962.)

Verf. berichtet über Versuche, die durch die ungünstigen Nachrichten über die Qualität des heurigen Hopfens aus der Hallertau und die Annahme, daß er durch seine „Scheckigkeit" zur Herstellung heller Biere ungeeignet sei, veranlaßt wurde.

Die Versuche wurden nach 3 Richtungen durchgeführt: im Laboratorium, in der Versuchs- und Lehrbrauerei Weihenstephan und in anderen Brauereien. Bei den Kochversuchen im Laboratorium mit heller Würze wurde ein stark scheckiger, nahezu brauner Hallertauer Hopfen neben einem weniger scheckigen der gleichen Provenienz und einer glattgrünen Ware des Weihenstephaner Versuchsfeldes verwendet. Ähnlich wurden die Versuche im praktischen Betrieb angestellt.

In allen Fällen zeigte sich übereinstimmend die Tatsache, daß durch den scheckigen Hopfen die Farbe der Würze und der daraus resultierenden Biere nicht dunkler wurde, in einigen Probesuden im Betrieb war die unter Verwendung des scheckigen Hopfens erzielte Würze sogar heller als die mit glattgrünem Hopfen gekochte. Der scheckige Hopfen des Jahres 1924 übt also, wenn er nicht von schlechtester Qualität ist und dadurch auf den Geschmack ungünstig wirkt, keine nachteilige Einwirkung auf die hellen Würzen und damit auf die hellen Biere aus. Heuß (Berlin).

Laubert, R., Die Zweigkrankheit der Oliven. (Gartenwelt. Jahrg. 29. 1925. S. 501—502, m. 1 Abb.)

Schon in der Südschweiz, z. B. bei Lugano, kommen Ölbäume vor, die unter den charakteristischen Erscheinungen der „Ölbaumtuberkulose", die bekanntlich auf Pseudomonas Savastanoi zurückgeführt wird, leiden. Unter Beifügung einer Originalabbildung wird kurz auf die Symptome, die Ursache, die Bedeutung und Bekämpfung dieser wichtigen Baumkrankheit hingewiesen. Laubert (Berlin-Zehlendorf).

Hoffmann, A., Un insecte nuisible à la Rhubarbe. (Col. Curculionidae.) (Bullet. Soc. Entomol. de France. 1923. p. 233—234.)

Otiorrhynchus raucus F. befällt im Departement Seine-et-Oise die Rhabarberkulturen. Der Käfer benagt die Blätter, die Larve lebt an unterirdischen Teilen. Bestreuen mit ungelöschtem Kalke nützt.

Matouschek (Wien).

Krankheiten der Obstpflanzen.

Heymons, R., Fructusan, ein neues Mittel zur Bekämpfung von Blutläusen. (Ztschr. f. Schädlingsbekämpf. Jahrg. 1. 1923. S. 27—28.)

Verf. stellte an der Landwirtschaftlichen Hochschule in Berlin Versuche mit dem von der Deutschen Gold- und Silberscheideanstalt vorm. Rößler in Frankfurt a. M. in den Handel gebrachten „Fructusan" an, das außer gegen Blattläuse namentlich auch gegen andere Obstbaumschädlinge, namentlich gegen Schildläuse, Blattlauseier, Frostspanner und gegen Pilzkrankheiten, wirksam sein soll.

Er kam dabei zu dem Ergebnis, daß das Fructusan ein brauchbares, anderen bewährten Kampfmitteln gleichwertiges Mittel gegen die Blutläuse ist und sich durch schnelle, sichere Wirkung und gute Haftfähigkeit auszeichnet. Ob es sich in der Praxis durchsetzen wird, hängt von der Preisgestaltung des Mittels ab, das in Blechbüchsen von ½, 1, 2, 5 und 10 l zu beziehen ist. Redaktion.

Kaiser, Paul, Der Lappenrüsselkäfer (Otiorrhynchus) als Obstbaumschädling. (Dtsch. Obstbauztg. 1922. S. 431—432.)

Der Dickmaul- oder Lappenrüßler (Otiorrhynchus raucus) erscheint als Käfer im Mai und legt seine Eier in frisch gelockerten Boden, aus dem bald die Larven auskriechen und die jungen Baumwurzeln befressen. Verpuppung im Juli und im August; im September entwickeln sich die Käfer, die entweder in der Erde überwintern oder an den Blättern fressen und dann erst wieder in die Erde kriechen. Sie fressen nur nachts an Knospen und Blättern sowie Blüten, benagen die Rinde junger Zweige und umringeln die Edelreiser, die dadurch absterben. Bei massenhaftem Auftreten werden junge Bäumchen zum Absterben gebracht. Bekämpfung durch Leimringe anfangs Mai, Umgrabung des Bodens im Juni und gleichzeitig Unterbringen von die Larven abtötendem Kainit, Abklopfen der Käfer am frühen Morgen auf Tücher oder mit warmem Teer bestrichenen Fangrahmen und schließlich wiederholte Bespritzung der Bäume mit arsenhaltigen Mitteln. Edelreiser werden durch Überstreichung mit Lehmbrei gesichert. Der Otiorrhynchus biceps F. — O. singularis L. schadet wie voriger, hat dieselbe Lebensweise und wird ebenso bekämpft.

Redaktion.

Zacher, Fr., Der Birnenblasenfuß (Thaeniothrips inconsequens Uzel = Euthrips pyri Daniels), ein neuer deutscher Obstschädling. (Nachrichtenbl. f. d. dtsch. Pflanzenschutzdienst. Jahrg. 4. 1924. S. 29 f.).

Verf., der schon vor Jahren den in der Überschrift genannten, in Nordamerika ganz besonders gefürchteten Obstschädling aus Charlottenburg erhalten hatte, fand ihn neuerdings zahlreich in den Obstbaumanlagen von Werder a. d. Havel an Knospen von Äpfeln und Birnen. Vermutlich ist der Schädling, dessen Lebensweise kurz beschrieben wird, auch weiter in Deutschland verbreitet, zumal er auch in Böhmen, England, Dänemark, Norwegen und der Krim beobachtet worden ist. In Deutschland sind die durch den Blasenfuß hervorgerufenen Schäden vielleicht mit Frostschäden verwechselt, denen sie ähneln. Behrens (Hildesheim).

Dodge, B. O., and Stevens, N. E., The Rhizoctonia brown rot and other Fruit Rots of Strawberries. (Journ. Agr. Res. Vol. 28. 1924. p. 643—649.)

Rhizoctonia solani Kühn oder eine ihr sehr ähnliche Form ist die Ursache einer recht schädlichen Fäule der Erdbeeren. Die Krankheit

beginnt an der Unterseite und schreitet von hier langsam weiter. Gesunde und kranke Teile sind gegeneinander scharf abgegrenzt. Von anderen Fäulnis verursachenden Pilzen sind zu nennen: Pezizella lythri, Phytophthora und Botrytis; eine jede hat ihr charakteristisches Krankheitsbild, das von der oben beschriebenen Erkrankung sehr verschieden ist. Artschwager (Washington, D. C.).

Rose, D. H., Leather rot of strawberries. (Journ. Agric. Res. 1924. p. 357—377.)

Diese für Amerika neue Fäule der Erdbeeren wird verursacht durch Phytophthora cactorum. Es scheint eine bestimmte Beziehung zwischen Regenfall und Fäulemaximum zu bestehen. Die schwerste Erkrankung ist 3 oder 4 Tage nach einem heftigen Regen zu erwarten.

Artschwager (Washington, D. C.).

Shear, L. C., Stevens, N. E., and Couch, J. F., Botryosphaeria and Physalospora on Currant and Apple. (Journ. Agric. Res. Vol. 28. 1924. p. 589—599.)

Die askogenen Formen von Botryosphaeria ribis und Physalospora malorum unterscheiden sich in der Größe der Askosporen, der Keimungsweise und gewissen Wachstumseigentümlichkeiten. Der afrikanische Apfelpilz, B. mali, ist identisch mit einer Gewohnheitsrasse von B. ribis G. and D., welche als chromogen bezeichnet wird.

Artschwager (Washington, D. C.).

Stevens, N. E., Physalospora malorum on currant. (Journ. Agr. Res. Vol. 28. 1924. p. 583—589.)

Die Schlauchform von Sphaeropsis an Johannisbeeren ist eine Physalospora und identisch mit P. malorum an Äpfeln. Ein Unterschied besteht jedoch in der Form des Fruchtkörpers. Der letztere ist beim Johannisbeerpilz verhältnismäßig groß und gefächert; beim Apfelparasit jedoch klein und ungeteilt. Der Größenunterschied hat wahrscheinlich seine Ursache in der Unterlage, denn Pyknidien vom Apfelpilz bringen an Äpfelzweigen kleine, an Johannisbeerzweigen große Fruchtkörper hervor.

Artschwager (Washington, D. C.).

Zschokke, Kirschbaumkrankheit. (Schweiz. Ztschr. f. Obst- u. Weinb. Bd. 33. 1924. S. 249.)

Im Sommer 1924 trat in der Schweiz in Kirschengebieten die Schrotschußkrankheit ungewöhnlich heftig auf. Schon im Juni waren die unteren Zweige der Baumkronen fast völlig entlaubt und die Früchte vertrockneten größtenteils. Auffallenderweise blieben manche Bäume ganz oder fast ganz gesund. Es erscheint angezeigt, solche immune Bäume als Reiserbäume für Vermehrungszwecke zu benutzen. Laubert (Berlin-Zehlendorf).

Schellenberg, A., Das Auftreten der Peronospora und der Drahtbau. (Schweiz. Ztschr. f. Obst- u. Weinb. Bd. 33. 1924. S. 275—276.)

Anläßlich der außerordentlich schweren Schädigungen durch die Peronospora in der Schweiz im Sommer 1924 wird die Art des Auftretens des Pilzes und der Einfluß der verschiedenen Erziehungsarten der Rebe erörtert. Am günstigsten scheint sich die am Draht gezogene Streckbogenrebe zu verhalten, da die Schosse von Anfang an annähernd senkrecht wachsen

und die Blätter die darunterstehenden Trauben gut schützen können. Dabei ist die Spritzarbeit auch besser durchführbar als bei den Pfahlreben.

Laubert (Berlin-Zehlendorf).

Wortmann, J., Über das Auftreten und den Gang der Reblausverseuchungen in den preußischen Weinbaugebieten. (Veröffentlich. d. Preuß. Hauptlandwirtschaftskamm. H. 5.) Berlin (P. Parey) 1924.

In dem am 5. März 1924 in der 2. Sitzung des Weinbau-Ausschusses der Preußischen Hauptlandwirtschaftskammer in Frankfurt a. M. gehaltenen Vortrage gibt Verf. einen ansprechenden und anregenden Überblick über das Auftreten und die Verbreitung der Reblaus in den preußischen Weinbaugebieten. Im Gegensatz zu den meisten Fachleuten schreibt Verf. dem Wind eine hervorragende Rolle für die Verbreitung der Seuche zu. Die von ihm als primäre bezeichneten ersten Verseuchungen bisher verseuchter Gebiete ist er allgemein geneigt auf von Luftströmungen aus verseuchten Gebieten herzugetragene (ungeflügelte und geflügelte) Rebläuse zurückzuführen und sucht seine Ansicht zu stützen durch den Hinweis auf die Lage solcher primärer Herde, die in der Regel eine solche sei, wie sie für seine Anschauung passe. Erwünscht wäre freilich der direkte Beweis durch Beobachtung des Transports von Rebläusen, besonders ungeflügelter, durch den Wind, da die Verbreitung durch geflügelte Sexupare nach dem heutigen Standpunkte unseres Wissens über die Lebensweise der Reblaus doch wenig wahrscheinlich sein dürfte. Dabei soll die Möglichkeit, daß der Wind bei der Reblausverbreitung eine Rolle spielt und bisher unterschätzt worden ist, keineswegs in Abrede gestellt werden. Behrens (Hildesheim).

Wortmann, J., Über die Entwicklung und den derzeitigen Stand der Rebenveredelung in den preußischen Weinbaugebieten. (Veröffentlich. d. Preuß. Hauptlandwirtschaftskamm. Heft 7.) Berlin (P. Parey) 1924.

In diesem, bei der 3. Sitzung des Weinbau-Ausschusses der Preußischen Hauptlandwirtschaftskammer in Frankfurt a. M. am 17. Juni 1924 gehaltenen Vortrage gibt Verf. einen interessanten Überblick über die geschichtliche Entwicklung der Rebenveredelungsarbeiten in Preußen. Wer sich über die Frage unterrichten will, findet in dem Vortrage des lange Jahre in leitender Stellung bei den Arbeiten tätigen Verf.s Auskunft und Anregung.

Behrens (Hildesheim).

Dietrich, O., und Mank, H. P., Bekämpfung des amerikanischen Stachelbeermehltaues. (Dtsch. Obst- u. Gemüseb.-Ztg. Bd. 71. 1925. S. 80—81.)

Zu enger Stand, zu dichter Wuchs der Sträucher und stehende feuchtwarme Luft begünstigen den amerikanischen Stachelbeermehltau und sind daher zu vermeiden. Dietrich bespritzte nach vorherigem Rückschnitt der einjährigen Triebe stark von Mehltau befallen gewesene Sträucher am 20. Mai und 20. Juni 1924 mit 1 proz. Solbarlösung mit dem Erfolg, daß die Sträucher trotz der ungünstigen Witterung mehltaufrei blieben. Auch nach Mank wirken eingeschlossene Lagen und feuchte Wärme mehltaubegünstigend. Von Nutzen ist Rückschnitt der Sträucher im Winter und Bespritzen mit Schwefelkalkbrühe, verbunden mit guter Pflege, Bodenlüftung, Kali- und Phosphorsäuredüngung. Nach Eintritt der Vegetation ist alle 14 Tage mit 1 proz., steigend bis 3 proz. Schwefelkalkbrühe zu spritzen. Bei dieser

Behandlung lassen sich nach Mank ziemlich mehltaufrei erhalten: Rote Triumphbeere (Winhams Industry), Mai Duke, Rote Preisbeere (Roaring Lion, Farrow), Frühe Rote (Wilmots Eearly Red), Späte Hellrote, Grüne Riesenbeere (Jolly Angler, Colliers), Grüne Flaschenbeere (Green Willow, Johnsen), Grüne Edelbeere (Lofty, Oldfield), Keepsake, Lady Delamere, Pilot (Broom Girl?), Gelbe Deutsche, Gelbe Riesenbeere (Leveler), Riesen-Zitronenbeere (Two to one), Triumphant, Weiße Kristallbeere (Primose), Weiße Triumphbeere (Whitesmith), Weiße Volltragende (Shanon) und ganz besonders amerikanische Gebirgsstachelbeere (Mountain Seedling).

Laubert (Berlin-Zehlendorf).

Krankheiten wildwachsender Pflanzen.

Hering, M., Minenstudien. VI. (Ztschr. Morph. u. Ökolog. d. Tiere. Bd. 4. 1925. S. 502—539, mit 15 Textabb.)

Die Untersuchungen über die Blattminen von Anemone, Digitalis und den Dipsaceen können als soweit abgeschlossen gelten, daß es dem Verf. möglich war, Bestimmungstabellen zu geben, welche es ermöglichen, aus der Gestalt der Mine den Erzeuger zu erkennen, ohne daß die Zucht nötig wäre. Einige neue Arten wurden gezüchtet und werden in der vorliegenden Arbeit beschrieben. Friederichs (Rostock).

Hendel, F., Eine neue in Carduus glaucus Baumg. blattminierende Anthomyidengattung aus den Alpen (Diptera.) (Ztschr. Morph. u. Ökolog. d. Tiere. Bd. 4. 1925. S. 333—336.)

Carduophila n. g. Die Gattung gehört in die Gruppe der Hylemyinae und in die 2. Gruppe der Anthomyiden. C. Fodiens n. sp. Oberseitige Platzminen in den Blättern von Carduus glaucus.

Friederichs (Rostock).

Krankheiten der Wurzel- und Hackfrüchte.

Weiß, Freeman, The conditions of infection in potato wart. (Americ. Journ. of Botany. Vol. 12. 1925. p. 413—443, w. 4 plat.)

Eine wertvolle Arbeit mit folgender Stoffeinteilung: Introduction. The intrinsing factor of infection: The host range. Varieted difference in susceptibility. Parts of the host attacked. The parasite. Presence of the parasite in virulent form. Entrance of the parasite and effect on the host. The environmental factors of infection: Previous observations. Climatic and soil factors in the freeland area. Field observations on the relation of meteorological factors to infection. Experimental infection: Methods of inoculation. Germination of sporangia. Thermal range of infection for germinating resting sporangia. Effect of soil temperature on infection. Relation of soil-moisture content to infection. Effect of soil reaction to infection.

Summary: Infection by Synchytrium endobioticum is dependent on the presence of particular varieties of its host and on environmental conditions in general favorable to vigorous growth of the potato plant. — Germination of both resting and soral sporangia occurs in water, and there is an indispensable minimum of water for the distribution of the motile cells. If the soil-moisture content does not at any time reach saturation, germination is prevented, but if it is constantly near saturation, in-

fection is repressed, probably through the reaction on the host. The most favorable condition is periodic flooding, followed by drainage and aëration. Infection may occur, if the temperature is favorable, in soil that is wet at insufficient intervals to afford a normal crop. — The complete thermal range for germination of resting sporangia was not determined, but infection resulted when they germinated between 10° and 28° C. Infection from germinating soral sporangia occurred between nearly 0° and 30° C. When the soil temperature was constantly maintained, infection was limited to the range 12° to 24° C, but with variable soil temperature, as in the field, infection occurs when the mean is about 21°, though the upper range may be as high as 30° C. — The most favorable soil reaction is from neutral to slightly acid, the range being from about pH 3.9 to pH 8.5. The potato tolerates somewheat greater alkalinity but with reduction of yield and injury from other diseases. — Although the wart fungus and the potato plant have similar requirements as to environmental factors, the disease can not spread widely under an effective quarantine on the movement of infected seed. Its controllability through the use of immune varieties reduces it, in the United States, to a problem for which the solution is at hand.

Redaktion.

Löhnis, Marie P., Onderzoek naar het verband tusschen de weergesteldheid en de aardappelziekte (Phytophthora infestans) en naar de eigenschappen, die de vatbaarheid der knollen voor deze ziekte bepalen. With a summary in english: An investigation on the relation between the weather conditions and the occurrence of potato blight [Phytophthora infestans]; and on the qualities that determine the degree of susceptibility of the tubers for this disease.) 4°. 129 pp., w. 11 plat. (Mededeel. van de Wetenschappel. Commissie voor Advies en Onderzoek in het Belang van d. Volkswelv. en Weerbaarh.) Baarn (Holland) 1925. Preis 1 fl.

Wir müssen uns leider darauf beschränken, bei dieser wertvollen, aus dem Institut von Prof. Johanna Westerdijk in Baarn hervorgegangenen Arbeit einen Auszug aus der englischen Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse der Verf.n zu geben:

Chapter I. Relation between the weather conditions and the progress of an epidemic of blight on potatoes.

§ 1. Correlation with the moment of outbreak: Analysis of the weather conditions. Results of the analysis of the weather data. § 2. The weather conditions during a period of rapid progress of the disease. § 3. Influence of the weather on the duration of an epidemic. § 4. Discussion of the results: „The fact that a correlation between meteorological factors and the moment of outbreak or rate of spread is lacking does not mean that the weather may have no influence on the course of an epidemic. The influence may be too complicated to be exhibited by an analysis of the separate factors. The factor probably essential for infection by the fungus — the period of time during which a drop of water may exist — is a function of relative humidity; insulation and wind velocity, and can not be expressed by any one of the meteorological factors separately. For Plasmopara viticola in a continental climate, the amount of rainfall appears to be the principal factor that determines the moment of outbreak; in the maritime climate of Holland no such correlation could be found for Phytophthora infestans.

Chapter II. Field experiments for the determination of the moment at which spraying with Bordeaux mixture gives the best results:

§ 1. Arrangement of the experiments. § 2. Results of the experiments. § 3. Discussion of the results obtained in 1920, 1922 and 1923: The great difference in the results of the yield in 3 summers — all summers in wichh blight in unsprayed fields caused great damage — can be explained. The damage caused by the fungus in twofold: 1. The foliage dies prematurely and the development of the tubers is brought prematurely to a conclusion; 2. the tubers become infected in the soil. When the disease appears early in summer, is relatively much more serious than; when the outbreak is late, the reverse is the case. The influence of checking the spread of infection of the foliage was great in 1920 in Halfweg and in 1922 in Zeeland, where the outbreak was early. In 1922 and 1923, when the outbreak was late in Halfweg, no influence on the yield of sound tubers could be noted. If at the time of outbreak the tubers are already fully developed the degree of foliage attack has little influence on the degree of tuber rot. — Good results may be expected from spraying when Phytophthora infestans appears early in summer and spreads quickly. When the disease appears late in the season much less is to be expected from spraying. It is possible that refraining from spraying under such cricumstances is even safer in the case of varieties with very susceptible tubers; for in this way the foliage is killed off rapidly, and the risk of tuber infection exists for a short time only.

Chapter III. The infection of tubers and their degree of resistance. § 1. Determination of the degree of varietal susceptibility of the foliage and tubers by field observations:

All varieties used were tested in field experiments both on sandy soil and on heavy clay soil for the degree of susceptibility of both foliage and tubers. . . . No correlation appeared to exist between the degree of resistance of the foliage and that of the tubers. Of course varieties with wholly resistant foliage must be excepted. The degree of foliage infection in one and the same variety grown on clay soil or on sandy soil respectively shows no difference. As concarns tuber rot the per cent of diseased tubers on clay soil was higher thirteen times than on sandy soil, in two cases it was the same. In three cases the percentage was higher on sandy soil. The experience of practical growers that the risk of tuber rot in sandy soil is small appears, as a rough generalisation, to be well founded.

§ 2. Characteristics that determine the degree of resistance to tubers:

a) Degree of extension in the parenchyma: The degree of resistance appeared to be no function of the parenchyma. — b) Thickness of skin: The number of bayers of cork-cells that make up the skin was determined for many varieties. In tab. 13 thickness of skin is compared with the degree of resistance of the tubers, as determined in the field experiments. No correlation in to be found. Differences in soil factors play not part in determining thickness of skin. — c) Influence of the cork-cambium: . . The resistance in the cork-cambium appears to be a hereditary quality. Since the tubers which possess this feature are resistant on clay soil as well as on sandy soil it is important to pay attention to this character if the raising of a variety resistant to blight on heavy soil is aimed at. Tubers may be tested under laboratory conditions even when the foliage is free from blight spots. A difference in the rate of growth of the fungus was observed in tubers treated in this way but exact data have not been obtained.

§ 3. The mode of entry of the fungus into the tuber: All experiments were carried out with freshly dug tubers. Tubers of Eigenheimer were immersed in a spore suspension . . . and as controls to estimate the strenght of the suspension employed peeled tubers were included in each lot. After keeping the inoculated tubers 4—6 days in a moist atmosphere the early points of infection may be observed as thin livid lines under the intact skin. If a lenticel is present at one end of such a line, the line may be followed macroscopically, after cutting the spot, into the centre of the lenticel. A great difference was noted between the number of such lenticel-infection found in tubers grown on clay soil and that found in tubers grown on sandy soil. . . . In addition to the lenticel infections, infections through the eyes were noted in both clay-and sand-grown tubers. Infection

through the eyes appeared to occur more frequently in ripe than in young tubers. — The lenticels of clay-grown tubers consist of parenchymatous cells; only where these parenchymatous cells adjoin the phelloderm are their walls suberised. In the sand-grown tubers the lenticels were seen to be covered by one or more layers of parenchymatous cells with subcrised walls. Through this difference . . . a way was opened upon which further differences in the susceptibility of various tubers could be explored. . . .

Comparison of clay-grown tubers of different varieties:

In 4 varieties where the amount of lenticel infection per tuber was less than 0.5 the number for the ratio of the suberised to the non suberised part of the skin was greater than 1500. Out of 8 varieties with a ratio greater than 1500, the greatest amount of lenticel infection was 3.2 per tuber. . . . In inoculated clay-grown tubers the correlation between the size of the non-suberised surface of the lenticels and the amount of lenticel infection is sufficiently clear for the condition of lenticels to be regarded as the cause of a difference in the degree of varietal resistance. It is apparent that even in heavy clay soil the tubers may be protected from infection by the fact that non-suberised areas in the lenticels are lacking.

Comparison of tubers grown in sandy soil:

. . . A correlation between the size of the non-suberised surface of the tubers and the degree of susceptibility through the lenticels was not to be found in sand-grown tubers. Not only tubers with suberised lenticels are resistant; but non-suberised lenticels in which microscopically no difference is to be seen when compared with non-suberised lenticels of clay-grown tubers, appear to be of much less danger in the case of sand-grown tubers than of clay-grown ones. . . . By examinating the skin only once the probable degree of resistance of the tubers can not be estimated. It is even probable that the behaviour of the lenticels may vary in different summers, and this might explain the fact that the amount of tuberrot varies as much from one year to another.

Infection through the eyes:

. . . When the total number of all tubers used in inoculation experiments before the first day of September is calculated and the total amount of infection through the eyes in determined, the average per tuber is 0.28. The average per tuber calculated from inoculations performed after 1th of September is 1.42. The latter average is 5.1 times as great as the former. The number of infections through the eyes appears to increase with ripening of the tubers. — . . . As the tubers ripened much earlier in the sandy soil the limit between unripe an ripe tubers was fixed earlier, on the 15th of August. Before this date the average of the amount of infection per tuber was 0.05, after the 15th of August it was 0.5. In ripe tubers the average is 10 times higher than in unripe ones. The increase is greater than in clay-grown tubers. The absolute numbers are smaller. As the tubers were much smaller in sandy soil, this may explain the smaller numbers. Out of 10 varieties inoculated several times, the amount of infection was increased in the latter inoculation 6 times, 4 times it remained the same. . . . Soil conditions have no influence on the degree of resistance of the eyes. . . .

§ 4. Comparison of the results of laboratory inoculation experiments with observations in the field:

. . . All varieties that gave a per cent of sound tubers greater than 50 after inoculation on the cork-cambium gave less than 7.1% diseased tubers in the crop. It is manifest that the resistance through the cork-cambium protects the tubers in the field sufficiently. It is this factor that keeps tubers sound in a soil where tuber rot is most to be dreaded. For these tubers the degree of lenticel or eye succeptibility is of no consequence.

Chapter IV. Investigation of the nature of the factor which may cause the resistance of the cork-cambium. In my thesis (9) it is shown that the difference in susceptibility of the cork-cambium in Bravo and Eigenheimer cannot be due to any anatomical difference. Neither did staining with $CuCl_2$ show any difference in the quantity of tannin present. No difference could be found in the rate of wound-cork formation. When wound-

cork had been formed and this layer was removed and the new wound inoculated, no difference was to be seen in the behaviour of Bravo and Eigenheimer.

Influence of narcotics:

When inoculated tubers are kept for 24 hours in the vapour of ethyl alcohol the fungus grows into the tuber rapidly, but the characteristic brown colouration of the parenchyma occurs much later than in control tubers. After 10 days control tubers that were not treated with alcohol vapour showed a brown area; only after 19 days was the beginning of brown colour to be seen in alcohol treated tubers. When the tubers are kept for a longer period in alcohol vapour many never show any brown discolouration: after a period of 8 days in alcohol vapour all tubers remained white for 31 days. Hence ethyl alcohol has a narcotic effect; when the exposure is short the reaction is reversible; when long, not reversible. Ether vapour has no influence either on the growth of the fungus or the reaction of the tuber. Chloroform vapour hinders the growth of the fungus, but the tuber is not killed. Hence the narcotic influence on the reaction of the tuber is specific for ethyl alcohol. . . . The conclusion drawn is that resistance can be due neither to any anatomical difference in the cork-cambium, nor to any chemical constituent always present in the cells. The reaction of the tuber which comes into play when the fungus enters the tuber tissue of a resistant variety is inhibited. Narcosis by ethyl alcohol prevents this reaction from playing its part.

Chapter V. Anatomical investigation of the mode of entrance through the eyes: . . . An eye consists generally of three buds; the middle one is the most advanced in development. The growing point is covered with 3 bud-scales which have a large basal portion and a top which bends over the growing point . . . As the outer bud-scale appeared to be path of entry for the fungus, its anatomy had to be studied. The basal part is covered by a multicellular cork-layer; sometimes small openings are to be seen generally with stomata. More often a stretched-out area is found where the cork-layer is absent and the parenchyms is covered only by an epidermis with a cuticle. When the bud-scale has a long drawnout top part it is this part that is covered only by an epidermis. When the top part is covered by cork tissue a small non-suberised area with some stomata is found at the junction of top and basal parts bounded on both scales by a layer of several cork cells. Thus, in a resting bud there are parts that have well developed parenchymatous tissue only partially covered by cork tissue.

In order to see which path the fungus takes or the invasion of the bud 22 inoculated buds of Eigenheimer which showed macroscopically the beginning of infection were sectioned by microtome. When the series was complete the part of the bud which lies in the diseased area was observed; the diseased tissue is marked by the brown coloration of the cells. 37 infected areas not mutually connected were recognised; thus, in 15 cases more than one infection was to be found in the same eye. In 31 cases the centre of infection lay in the outer bud-scale, in 4 cases a younger bud-scale was to be infected part and in two it was not discoverable.

The point was investigated as to whether any opening in the covering cork layer was to be noted in the diseased outer bud-scales. Sometimes a single opening was to be noted found, sometimes several, so that it could not be made out which had served as an entrance. In a few cases the bud-scale was too much shrivelled up to note differences in the tissue. In one case infection was at its very earliest stage and it could be observed how the diseased tissue corresponded with two openings in the top, while the tissue under a third stoma was still sound. In 4 cases the inner bud-scale only was diseased, but the fungus had not passed from this bud-scale into the parenchyma of the tuber; an invasion of the tuber through the inner bud-scale has not

been observed. The meristematic growing point was always quite intact. In 10 infected eyes examined with a dissecting microscope the brown coloring of the tissue always corresponded with the outer bud-scale. Hence in ripe tubers the path of entry of the fungus through the eyes leads through the outer bud-scales which, through openings in the protecting cork-layes and by well developed parenchyma offer the possibility for Phytophthora to enter the tuber. . . .

Chapter VI. Investigation as to the moment at which potato tubers become infected: Infection in the soil:

. . . The upper layer of soil collected from beneath a plant with blighted foliage war kept in a flower pot in the open during varying intervals. Slices of sound tubers, dug before the outbreak of blight, were put under a layer of this soil in a moist atmosphere in the laboratory. In sandy soil the degree of infectiousness decreased considerably after 2 days; after 14 days one slice out of 6 became infected. In the clay soil all slices became infected after a lapse of 12 days; after 30 days only 2 out of 8. The lapse of time after which not a single slice was infected was not determined. — It appears that the fungus can remain alive for several weeks in soil contaminated by falling spores and that the length of time is greater in clay soil than in sandy soil. . . . [S. Orig.]

Infection of sound tubers by diseased ones during storage:

In order to judge the danger of infection through wounds in my thesis the length of the period after which inoculation of a wound cannot succeed any longer was determined, when tubers were kept in moist condition. This period is much shorter for unripe tubers than for ripe ones and is not in correlation with a distinct atage in the formation of wound-cork. — The length of this period was now determined during the normal diggingseason when the wounded tubers were kept in the spen field. A number of pieces of diseased tubers were added to 50 sound tubers cut in halves. Between the moment of cutting and storing the tubers were kept in the open for a varying number of days. It appeared that even 6 days in the field between digging and storing did not prevent infection through the wounds. — To determine whether sound tubers without wounds might become infected by diseased tubers, lots of newly dug sound Eigenheimer tubers from clay soil and sandy soil were put in contact with cut diseased tubers. One lot was kept in a moist condition, the other dry. Under dry conditions infection did not occur in either lot. Among Eigenheimer grown in sandy soil no infection occurred even in moist storage. Out of Eigenheimers grown in clay soil 16% became infected in moist storage. Hence clay grown, newly dug tubers run a greater risk of infection by contact with diseased ones than tubers grown in sandy soil.

Chapter VII. Degree of susceptibility in the foliage: § 1. Testing of the laboratory method:

I investigated whether the inoculation of cut leaves might be used for the determination of the degree of varietal susceptibility in the foliage. It is apparent that the method of inoculation of cut leaves is not reliable one for the determination of the degree of resistance of varieties. Only in the most extreme cases a correlation is to be found, especially for the rate of extension.

§ 2. Investigations whether the behaviour of the stomata can be correlated with the degree of susceptibility of the foliage:

Although it is known Phytophthora infestans can invade the leaves through the ordinary epidermal cells, the behaviour of the stomata has been studied. Before the outbreak of blight the degree of opening of the stamata was determined for several varieties in the field. The method of Molisch . . . was used. . . . No correlation is to be seen between the behaviour of the stomata a short time before the outbreak and the degree of resistance in the foliage of the same variety in the field."

Redaktion.

Blunck, H., und Janisch, R., Bericht über Versuche zur Bekämpfung der Rübenaaskäfer im Jahre 1923. (Arb. Biol. Reichsanst. Land- u. Forstwirtsch. Bd. 23. 1925. S. 433—496, 10 Textfig., 2 Taf., 11 Tab.)

Blunck, H., und **Janisch, R.**, Die Rübenaaskäfer und ihre Bekämpfung. (Sonderabdr. a. Mitt. Dtsch. Landw.-Ges. St. 24. 1925.)

Die Aaskäfer meiden die dem Wind stark ausgesetzten Stellen des Feldes und sind besonders zahlreich im Windschutz der Senken anzutreffen. Verff. haben 1923 auf den Rübenfeldern in Pommern nur Blitophaga opaca, nicht Bl. undata, angetroffen, und ihre Mitteilungen beziehen sich daher auf erstere Art. Sie vermuten, daß Opaca, dessen Vorkommen hauptsächlich aus Küstenländern gemeldet worden ist, ursprünglich ein Bewohner der Meeresküste war und sich nur allmählich nach dem Binnenlande zu vorschiebt. Die Strandzone ist reich an Chenopodiaceen, den bevorzugten Nahrungspflanzen. Imago wie Larve sind im übrigen ausgesprochen polyphag. Für die Imago bilden im Frühjahr junge Gräser, solange es an anderen zartem Grün fehlt, die Hauptnahrung. Die Larve hält sich von vornherein mehr an Chenopodiaceen. Auch mit Cruciferen konnten sie aufgezogen werden (Blunck u. Görnitz 1923). Bei Fütterung mit anderen Pflanzen und mit Insektenaas vollendeten die Larven ihre Entwicklung nicht. Sie neigen zu Wanderungen, insbesondere um dem Winde zu entgehen, der sie mit Austrocknung bedroht. Drei Larvenstadien. Die Jungkäfer schlüpfen im Juli, ein Teil schon früher. Sie fressen kurze Zeit und suchen dann bald das Winterlager auf. Also nur 1 Generation. Die Verff. fanden sie überwinternd nur in der Streudecke am Rand von Nadelholzwäldern. Die Begattung erfolgt im nächsten Frühjahr; das Ablegen der Eier erfolgt bei den meisten Weibchen vom Mai ab und wird bis in den Juli fortgesetzt; die normale Anzahl der Eier beträgt etwa 120; diese sind gegen Dürre und Nässe sehr empfindlich.

Natürliche Feinde: Tachinen unbekannter Art, Laufkäfer, Grasfrosch (Rana temporaria), Unke (Bombinator igneus), Rebhuhn (Perdix cinerea). In Schweden sollen Ameisen auf die Felder gebracht und die Aaskäferlarven dadurch vertrieben sein. Hühner in fahrbaren Ställen können bei mäßigem oder nur auf einzelne Stellen beschränktem Befall gute Dienste leisten, ebenso Enten und Truthühner. Verstärkte Hacktätigkeit hat verminderten Befall zur Folge. Walzen, zur richtigen Zeit ausgeführt, vernichtet viele Larven und selbst Käfer. Bei starkem Befall warte man mit dem Verziehen bis der Höhepunkt des Befalls vorüber ist. Eine reichliche Gabe Stickstoff zur Kräftigung der geschädigten Pflanzen ist sehr empfehlenswert. Die von dänischer und früher von anderer Seite ausgesprochene Auffassung, daß das Gänsefuß-Unkraut die Rüben entlaste, indem es einen Teil der Schädlinge auf sich ziehe, halten die Verff. für „sachlich nicht berechtigt und in ihren Konsequenzen gefährlich“ und fordern Bekämpfung dieser Unkräuter. Bespritzen der Rüben mit chemischen Mitteln würde stets auf Ablehnung seitens der Praxis stoßen. Aussichtsvoller sind Staubmittel, insbesondere Dr. Sturms Heu- und Sauerwurmmittel, auch Uraniagrünpulver. Diese Frage befindet sich aber noch im Versuchsstadium. Vergiftete Köder, z. B. Roggenkleie, wirkten stark anziehend auf die Käfer, weniger auf die Larven.

Ein Kapitel ist der vergleichenden Würdigung der Bl. opaca und anderer Rübenschädlinge gewidmet. Silpha obscura ernährt sich von Pflanzen, Insekten und Aas; die Imago vertilgt manche Pegomyia-Larve, diese Art frißt aber auch an Rübenblättern. Der Rüsselkäfer Tanymecus palliatus nahm in Gefangenschaft Rübennahrung nur wider-

willig oder gar nicht an. Auch Cleonus niger, vielfach als Feind der Rüben bezeichnet, verweigerte die Annahme von Rübenblättern.

Friederichs (Rostock).

Blunck, H., Der Stand der Rübenfliegenfrage. (Sonderabdr. a. „Mitt. d. Dtsch. Landw. Ges.". St. 25. 1925.)

Im Frühjahr 1924 wurde in Pommern eine Station für Untersuchungen zur Bekämpfung der Rübenfliege errichtet. Verf. berichtet über die dort gewonnenen Erfahrungen. Pegomyia hyoscyami ist über nahezu ganz Europa, einen großen Teil von Rußland und in Nordamerika verbreitet. Im Süden Europas bedeutet sie aber keine wichtige Plage, weil dort die Parasiten sie im allgemeinen niederhalten. Rambousek fand 1917 in Böhmen die 2. Generation zu 60%, die dritte zu 90% parasitiert. In Pommern hingegen bewirken klimatische Faktoren, die den Schlupfwespen ungünstig sind, daß diese (Phygadeuon fumator und einige Braconiden aus der Opius-Verwandtschaft) nicht genügend zur Wirksamkeit kommen. Doch mögen andere Ursachen bei der Massenvermehrung der Fliegen mit im Spiele sein. Z. B. bringt Kleine die steigenden Schäden mit der Verunkrautung der Hackfruchtschläge durch Ackermelde in Verbindung. Verf. ist jedoch der Meinung, daß die Bedeutung der Chenopodiaceen, insbesondere des Chenopodium album als Brutpflanze in normalen Jahren wahrscheinlich weniger erheblich ist als bisher angenommen wurde, denn es wurde verschiedentlich beobachtet, daß diese Pflanze selbst dann von der Fliege verschmäht wurde, wenn ihr keine Rüben zur Verfügung standen. Es ist nicht ausgeschlossen, daß es bionomische Rassen gibt, deren jede ihren enggezogenen Kreis von Brutpflanzen hat. — Die Weibchen legen im Frühjahr innerhalb weniger Tage je etwa 60 Eier an die Unterseite der jungen Rübenblätter. Ein Teil der Fliegen lebt mehrere Monate lang und legt noch wiederholt Eier ab. Sie sind zwar fähig zu Fernflügen, bleiben aber gewöhnlich dauernd auf dem gleichen Rübenschlag und halten sich auf der dem Winde abgekehrten Feldseite auf.

Läuft die Rübensaat erst dann auf, wenn die Flugzeit der ersten Fliegengeneration bereits begonnen hat, so bleibt sie ziemlich frei von den Fliegen, auch von denen der zweiten und dritten Generation, weil eben die Fliegen sich da vermehren und da bleiben, wo sie zuerst eingefallen sind. Kleine hat daher späte Bestellung empfohlen. Verf. neigt auf Grund der bisherigen Versuche zu der Meinung, daß dadurch der Ernteertrag vermindert wird und hat den Eindruck, daß im Gegenteil möglichst frühe Bestellung anzustreben sei, damit der Schädling die Pflanzen nicht im schwächsten Keimlingsalter angreift. Die Ermittlung der geeigneten Zeit zur Bestellung kann nach Kleine durch Besäen eines kleinen Probestreifens erfolgen; mit der allgemeinen Bestellung sei dann zu beginnen, sobald man an dem Probestreifen ersehe, daß die erste Generation mit dem Ablegen ihrer Eier fertig sei. Verf. wünscht die geeignete Bestellzeit durch phänologische Daten zu ermitteln, die mit den Erscheinen der Fliege parallel gehen.

Es laufen Versuche, die Fliegen durch Bespritzen der Rübenkeimlinge mit arsenhaltigen Zuckerlösungen zu vergiften, ferner Versuche über den Einfluß von Kalkstickstoff und über den Einfluß des Bespritzens mit Paraffinemulsion nebst Nikotin und Schmierseife. — Die Larven gehen in den beim Verziehen ausgemerzten Pflanzen nicht zugrunde. Die Vernichtung dieser Pflanzen wäre daher von größtem Werte. Friederichs (Rostock).

Krankheiten der Zierpflanzen.

Peters, Th., Über hyperhydrische Gewebsbildungen an Keimpflanzen phyllodiner Acacien. (Ber. d. Dtsch. bot. Ges. Bd. 43. 1925. S. 254 ff.)

An im Kalthaus erzogenen Keimpflanzen verschiedener Acaciaarten, die nur als Keimlinge einige Fiederblätter, später aber Phyllodien tragen, fand Verf. an sämtlichen Organen (Sproßachse, Phyllodien, Blattstiel, Spindel) hyperhydrische Erkrankungen der subepidermalen Gewebe und in gewissem Sinne der Oberhaut selbst. Es handelt sich um die Arten: Acacia melanoxylon, leucophylla (= pendula A. Bunn.), cyanophylla, leiophylla (= saligna Wendl.), floribunda (zu longifolia Willd. als Varietät gehörig), retinodes, longifolia, longifolia Sophorae. Bei der Epidermis handelt es sich allerdings nur um reine Degenerationsvorgänge, die freilich wohl durch die Feuchtigkeit hervorgerufen sind, um Bräunung des Inhalts und der Wände, zuweilen auch um radiale Zusammendrückung, die wohl nur passiv durch den Druck der sich radial streckenden hyperhydrischen subepidermalen Zellen bewirkt wird. Behrens (Hildesheim).

Laubert, R., Die „Klumpenblätter"-Krankheit der Azaleen und verwandte Krankheitserscheinungen. (Gartenwelt. Jahrg. 29. 1925. S. 428—430, m. 2 Abb.)

Als „Klumpenblätter" der Azalea indica werden die Blattverunstaltungen bezeichnet und abgebildet, die in Deutschland seit 1908 wiederholt in Azaleenkulturen beobachtet worden sind. Der Erreger ist ein Exobasidium mit 4½—18 μ langen, 1—3 μ breiten Konidien und 15—20 μ langen, 4—4½ μ breiten Basidiosporen, das vielleicht mit dem 1896 aus Japan beschriebenen Ex. japonicum Shir. identisch ist. Die Biologie des Pilzes bedarf noch näherer Erforschung.

Laubert (Berlin-Zehlendorf).

Landgraf, Der gelbe Hyazinthen-Rotz. (Die kranke Pflanze. Jahrg. 2. 1925. S. 39—41.)

An zum Treiben angesetzten Hyazinthenzwiebeln wird öfter eine durch Bacterium hyazinthi Walker verursachte Krankheit beobachtet, die sich folgendermaßen äußert:

Die kaum ausgesproßten Blattspitzen vergilben, rollen sich ein oder welken; die Blüten bleiben stecken. Blattrieb und Blütenschaft lassen sich meist unschwer aus der Zwiebel herausziehen. Manchmal ist der ganze Zwiebelboden abgefault. Auf einem Längsschnitt durch eine noch nicht getriebene rotzkranke Zwiebel sieht man meist, daß von der Spitze her nach dem Zwiebelboden zu das Gewebe faul und zersetzt ist und eine gelbliche, schleimige Bakterienmasse die Hohlräume erfüllt. Außer diesen Schleimmassen finden sich meist noch massenhaft Fadenwürmer („Älchen") und Milben in dem kranken Gewebe. Die Infektion, die wohl bereits auf dem Anzuchtgelände erfolgt, geht nach Verf. sehr wahrscheinlich von der Zwiebelspitze aus, wo das Eindringen fremder Organismen durch das absterbende Laub begünstigt wird; möglicherweise treten die Rotzbakterien auch im Gefolge der von Fadenwürmern gebohrten Wunden auf.

Eine Heilung der einmal erkrankten Zwiebeln ist unmöglich. Zur Vorbeugung gegen Befall und Eindämmung von Epidemien sind die zur Kultur benutzte Erde, sowie Erde und Sand des Einschlags durch Ausglühen zu

desinfizieren, die gebrauchten Töpfe in verdünnte Salzsäure zu tauchen und die Blumenzwiebeln bei Bezug von außerhalb auf ihren Gesundheitszustand zu prüfen. Pape (Berlin-Dahlem).

Braun, W., Wenn Hyazinthen mangelhaft blühen. (Lehrmeister i. Garten u. Kleintierhof. Jahrg. 23. 1925. S. 2, m. 3 Abb.)

Das häufig vorkommende Sitzenbleiben des Blütenschafts von Topfhyazinthen wird meist als Folge zu frühzeitigen Treibens der Zwiebeln, ehe die Wurzeln sich völlig entwickelt haben, angesehen. Es kommt indes auch an Beethyazinthen im Freien vor. Als Hauptursache wird falsche Behandlung der Zwiebeln während der Ruhezeit vermutet. Als Ursache des Nichtaufblühens der Blütenknospen wird zu geringe Luftfeuchtigkeit angenommen.

Laubert (Berlin-Zehlendorf).

Goldammer, Herbert, Behandlung der Gelbsucht bei Primula obconica und Hortensien. (Die Gartenwelt. Bd. 29. 1925. S. 230—232.)

Gelbsucht bei Primula obconica und Hortensien kann nach dem Verf. erstens durch zu große Nässe, zweitens durch Nahrungsmangel, drittens durch Verwendung von Misterde verursacht sein. Bei zu großer Nässe als Ursache der Krankheit hilft gehöriges Austrocknenlassen der Pflanzen. Bei Nahrungsmangel muß mit flüssigem Dünger (Kuhjauche, künstlich zusammengesetzten Dunglösungen) nachgeholfen werden. Zeigt sich Gelbsucht bei Verwendung von Misterde, so sind bei jüngeren Pflanzen die Ballen der Pflanzen gut auszuschütteln und diese in eine gute, nahrhafte Rasen- oder Komposterde umzupflanzen. Bei älteren Pflanzen, bei denen eine solche Methode nicht mehr anwendbar ist, hilft Gießen mit Lösungen von je ½ g Chilisalpeter und Eisenvitriol auf 1 l Wasser oder von je 1 g schwefelsaurem Ammoniak und Eisenvitriol auf 1 l Wasser.

Pape (Berlin-Dahlem).

Laubert, R., Die Krankheit der Yucca. (Gartenwelt. Bd. 29. 1925. S. 411—412, m. 1 Abb.)

Wohl die wichtigste Krankheit der Yucca sp. ist die oft zu einer Blattdürre führende Blattfleckenkrankheit durch Coniothyrium concentricum (Desm.) Sacc. Sehr häufig beobachtete Verf. den Parasiten 1925 bei Lugano mit 6—10 μ langen, 4—6 μ breiten Sporen, also etwas größer als in der Literatur angegeben ist. Laubert (Berlin-Zehlendorf).

Teratologie.

Figdor, Wilhelm, Über experimentell hervorgerufene ascidienförmige Blätter von Bryophyllum calycinum Salisb. (Festschr. z. 70. Geburtstag v. K. von Goebel. Jena 1925. S. 111—114.)

Bei den auffälligen Bildungsabweichungen der sich becherartig entwickelnden Blätter von Bryophyllum wird entweder ein ganzes einfaches Blatt oder ein Teilblatt eines zusammengesetzten umgewandelt. Es kann aber auch nur aus einem Teile eines normalen Blattes eine Ascidie sich entwickeln.

Bei des Verf.s Versuchen, bezüglich deren Einzelheiten auf das Orig. zu verweisen ist, ergab sich, daß es sich in allen Fällen um eine Restitution der Lamina handelt, die von einem Teil des Medianus ihren Ursprung nimmt und schließlich zur Bildung tütenförmiger Blätter führt. Sie gehören in

Penzigs Kategorie der „Epascidien", bei denen die Blattoberseite die Innenseite der Ascidie bildet.

Schließlich erwähnt Verf. noch, daß er ganz ähnliche Gebilde, wie er sie experimentell hervorgerufen hat, auch auf Bryophyllum-Blättern beobachtet habe, die durch Raupenfraß verletzt worden sind.

Redaktion.

Mayer, J., Verbänderungen. (Erfurt. Führer i. Obst- u. Gartenb. Jahrg. 25. 1925. S. 228—229, m. 4 Abb.)

Abgebildet und besprochen werden: mit ihren Stielen zusammengewachsene Blüten von Leucanthemum maximum, von Fuchsia, von Cyclamen, sowie eine Verwachsung und spiralige Krümmung von Blütenstiel und Blatt an Cyclamen. Laubert (Berlin-Zehlendorf).

Gallen.

Küster, Ernst, Cecidologische Notizen. III. (Festschr. z. 70. Geburtstage Karl von Goebels. Jena 1925. S. 339—345, m. 2 Textabb.)

Gallen oder gallentragende Organe entwickeln in dampfgesättigtem Raume eine über die normale Histiogenese hinausgehende Gewebebildung.

Eriophyes tiliae, ruft auf Lindenblättern ein für die „Filzgallen" charakteristisches Erineum hervor, welches das zwischen den beiden Epidermen liegende Mesophyll in sehr vielen Fällen zu keinerlei Wachstumsleistungen anregt, in anderen aber höchstens eine schwache Ausbeugung der Blätter bewirkt. Manche Eriophyesarten kommen in verschiedenen Varietäten vor, und es ist noch fraglich, ob und inwieweit geringe Strukturunterschiede der Gallen auf Rassen der Zezidozoen zurückzuführen sind, ferner ob individuelle Unterschiede der Gallenwirte oder Außenweltsbedingungen eine Rolle spielen.

Läßt man von nicht zu alten Lindenblättern mit einseitigem Erineum auf der Unterseite die gallentragenden Spreiten oder Stücke von ihnen auf Wasser in geschlossenen Schalen schwimmen, so bilden die oberseitigen Epidermiszellen in 4—5 Tagen typische Erineumhaare aus. Läßt man aber die Blätter mit ihrer Oberseite auf dem Wasser schwimmen, so gibt es kein normales Haarwachstum, wohl aber, wenn man die Blätter umdreht und mit ihrer behaarten Unterseite auf das Wasser legt. Die in feuchter Luft entstandenen Erineumrasen erreichen nie die Üppigkeit usw. der in freier Natur erwachsenen und entsprechen ätiologisch den Intumeszenzen. Interessant ist es, daß an Linden mit stark unterseitig Erineum tragenden Blättern gelegentlich auch oberseitig infizierte Blätter vorkommen, die man zur Bildung sekundärer Haarrasen bringen kann. Weiter ist von Interesse, daß Blätter mancher Lindenbäume nach Infektion durch bestimmte Milbenrassen an den besiedelten Arealen schon bei mittlerer Feuchtigkeit der Atmosphäre intumeszenzenähnliche Epidermisprodukte entstehen lassen (doppelseitiges Erineum).

Viele Gallen, und zwar oft auch Filzgallen, weisen großen Stoffreichtum auf, doch fördert künstliche Ernährung der Lindenblätter mit Kohlenhydraten die Intumeszenzenbildung nicht, auch ist die Haarbildung glatter Epidermen weder bei allen Milbengallen, noch anderen Zezidienkategorien trotz Nährgehalt an Eiweiß und Stärke weit verbreitet. Verf. führt diesbezügliche positive Versuche mit Cephalonionbeuteln von Acer pseudo-platanus und dem Cephaloneon myriadeum

von Acer campestre an (Eriophyes macrorrhynchus) an, wogegen sich Erineumgallen von Vitis, Juglans und anderen Acerarten nicht in doppelseitige Haarrasen verwandelten. Jedenfalls handelt es sich bei künstlich hervorgerufenen Erineumrasen um an ausgewachsenem Material entstehende Produkte. „Bei den doppelseitigen Erineumbildungen der Linde haben wir es ... mit Gallen zu tun, von welchem zum mindesten einige histiogenetische Teilprozesse nicht an den embryonalen Zustand der Substrate gebunden sind, sondern unter geeigneten Außenweltsbedingungen noch an Zellen des Dauergewebes sich abspielen können." Redaktion.

Mühldorf, Anton, Über den Ablösungsmodus der Gallen von ihren Wirtspflanzen nebst einer kritischen Übersicht über die Trennungserscheinungen im Pflanzenreich. (Beihefte z. Bot. Centralbl. Orig.-Arbeit. Abt. I. Bd. 42. 1925. S. 1—110, m. 6. Taf.)

Die schöne Abhandlung zerfällt in folgende Abteilungen:

A. Einleitung. B. Der Ablösungsmodus bei den Gallen: 1. Cecidomyia Cerris, 2. Neuroterus Malpighii, 3. Oligotrophus Reaumurianus, 4. Mikiola fagi, 5. Oligotrophus bursarius. — C. Allgemeine Übersicht über die Trennungserscheinungen im Pflanzenreiche: I. Kritische Bemerkungen über die Terminologie der Trennungserscheinungen. II. Die normalen Trennungserscheinungen. III. Die pathologischen Trennungserscheinungen: 1. Bildung von Interzellularen oder Lücken in pathologischen Geweben. 2. Pathologische Ablösungen von Organen durch Trennungsgewebe: a) Pathologischer Blattfall und anormale Trennungsgewebe, b) Ablösung der Gallen von ihren Wirtspflanzen. 3 Beziehungen der Trennungsgewebe zu den Wundperidermen. — D. Zusammenfassung. . . .

Hier kann zunächst nur der Abschnitt B., **der Ablösungsmodus der Gallen,** Berücksichtigung finden: Im allgemeinen leben die Gallen so lange wie das sie tragende Pflanzenorgan und ausgenommen sind nur die Gallen an persistierenden Pflanzenorganen, wie die Wurzelgallen von Heterodera radicicola, die kürzer leben als das Pflanzenorgan, sowie solche Gallen, die ihr Wirtsorgan überdauern. Zu diesen gehören z. B. die Blätter von Populus nigra, in deren gedrehten Blattstielen sich die Aphide Pemphigus entwickelt. Diese Gallen sterben ab, sobald die Aphiden die Behausung am abgefallenen Blatte verlassen haben. Dagegen sind nicht von ihren Erzeugern verlassene Gallen nicht tot, und zwar auch dann nicht, wenn sich die Galle von der Wirtspflanze abgetrennt hat und sich längere Zeit unabhängig von ihr findet, wie bei Oligotrophus Reaumurianus. Auch hier stirbt die Galle erst nach Ausschlüpfen des Insektes.

Wie sich die „reifen" persistierenden Gallen vom Pflanzenorgane ablösen und zu Boden fallen, hat Verf. studiert und dabei besonders darauf geachtet, ob sich bei der Ablösung eigene, diese erleichternde Gewebe bilden. Nachdem er noch kurz erwähnt hat, wo Trennungsgewebe bei den Pflanzen vorkommen können, geht er zur speziellen Beschreibung der Trennungsgewebe von Cecidomyia Cerris Koll., Neuroterus Malpighii Hartig = N. denticularis Oliv., Oligotrophus Reaumurianus F. Löw., Mikiola fagi = Hormomyia fagi Hartig und Oligotrophus bursarius = Cecidomyia bursaria Bremi über, bezüglich deren Einzelheiten auf das Original verwiesen werden muß.

Von der **allgemeinen Übersicht über die Trennungserscheinungen im Pflanzenreiche** kann hier nur auf die **pathologischen Trennungserscheinungen** eingegangen werden, und zwar 1. auf die **Bildung von Interzellularen oder Lücken in pathologischen Geweben**: a) Lösungen oder Spaltungen (Teko- und Schizolysen), als deren äußere Ursache sehr häufig Turgorsteigerungen in den Zellen mancher Schichten Gewebespannungen zu nennen sind, die die Interzellularen stark vergrößern, ja ganze Gewebekomplexe trennen können. Ferner können durch die Turgordifferenzen Gewebeplatten abgehoben werden und durch Steigerungen des Turgordruckes die Gewebe zerfallen unter gleichzeitiger Tekolyse der primären Membranschichten. Die Spaltungen werden außer durch Turgorveränderungen durch verschieden starkes Wachstum der Gewebe verursacht, und zwar besonders bei Gallen, bei denen im Wachstumsverlaufe zwischen den Zellen große Zwischenräume entstehen. Solche rein tekolytische Vorgänge sind aber bei anormalen Geweben nicht sehr häufig, während Kombinationen von Tekolysen und Rhexolysen viel häufiger sind. — b) Zerreißungen (Rhexolysen), die gewaltsam entstehen, wenn die kranken Gewebe dem Zuge benachbarter, sich übermäßig entfaltender oder in abnormer Richtung wachsenden Gewebe nicht standhalten können, oder durch Eisbildung usw. Zu unterscheiden sind „zwecklose" Zerreißungen und solche „mit Zweck", zu welch letzteren die Löcherbildung bei den Beutelgallen gehören, durch die die Pflanzenläuse ausfliegen, wie z. B. die Gallen von Tetraneura ulmi. [Näheres über die Mechanik der Zerreißungen s. Orig.] — c) Auflösungen (Histolysen): Diese sind viel weniger zahlreich als die Zerreißungen. Zu ihnen gehören z. B. die Gummosen, Harz- und Balsamfluß, die Gewebeauflösungen zwischen den sekundären Nerven der Aesculusblätter, als Erfrierungsfolge, die „gefensterten" Kartoffelblätter.

2. **Pathologische Ablösungen von Organen durch Trennungsgewebe.** a) Pathologischer Blattfall und anormale Trennungsgewebe: Ablösung ganzer Organe, wie der Blätter, entstehen durch plötzliche Änderungen der Lebensverhältnisse. Pathologische Trennungsgewebe entstehen durch forziertes Treiben oder längeren Aufenthalt in CO_2-armer Atmosphäre, wobei die Trennungsgewebe hyperhydrischen Charakter haben. Schließlich gedenkt Verf. noch des Ausbleibens des Blattfalles infolge plötzlichen Erfrierens der Blattgelenke und Vertrocknens, wobei kein Trennungsgewebe gebildet wird. — b. Die Ablösung der Gallen von ihren Wirtspflanzen: Es handelt sich hier um pathologische Trennungsgewebe, doch nehmen die Ablösungsgewebe der Gallen eine gewisse Sonderstellung ein, wie Verf. ausführt. Bei der Gallenablösung sind die dabei auftretenden Gewebe primärer Natur, deren Differenzierung parallel dem restlichen Gallengewebe erfolgt. Der Trennungsprozeß ist bei Cecidomyia, Neuroterus und Mikiola rhexolyt oder bei letzterer Art nur zum Teil tekalyt, bei Oligotrophus Reaumurianus teko- und histolyt, bei O. bursarius aber rein tekolyt. Der Mechanismus beruht auf Gewebespannungsdifferenzen zwischen den Gallen- und Wirtsgeweben bei Cecidomyia, Neuroterus und Mikiola, bei Oligothrophus Reaumurianus aber auf Hypertrophie der Trennungsgewebezellen an der Basis der Innengalle und dem Druck der nur an den Innenwandungen des Loches der Außengalle neu entstehenden Peridermzellen. Bei Oligothrophus bursarius aber bewirkt der Turgor eine Zer-

reißung der Verbindung der Außen- und Innenepidermen des Beutels und die Ablösung der Galle.

Verf. geht dann auf den Effekt ein, den die abgefallene Galle an dem Pflanzenorgan auslöst, und zwar an der Stelle, wo sie bisher inseriert war. Hier sind weitgehende Vernarbungen unnötig. Beschrieben werden die Verhältnisse bei Cecidomyia Cerris, wo die Wunde ganz unbedeutend ist und der Gallenkegel am Blatte bleibt, aber bald abstirbt, wenn das Insekt die Larvenkammer verlassen hat. Die Partien rund um den Kegel stellen ihre Funktionen ein, ohne ein besonderes Abschlußgewebe gegen das lebende Blatt zu bilden. Die an der Gallenperipherie gegen das restliche Blatt zu liegenden Hartzellenlagen sind schon an der lebenden Galle gebildet worden. Mit vielen Gallen bedeckte Blätter fallen bald ab. Neuroterusarten lassen bei der Ablösung eine kleine Blattvertiefung zurück. Bei Oligotrophus Reaumurianus sind die Folgen etwas tiefgreifender, da das Blatt nach dem Abfallen der Innengalle pockennarbig aussieht, da die braunen Löcher der Außengalle von dem grünen oder rötlichen Gewebe abstechen. Das die große Galle tragende Lindenblatt leidet durch diese, die allmählich absterben und die Blattgewebe zum Vergilben bringen. Bei Oligotrophus bildet die Außengalle einen Wundverschluß, wie er durch die Blattpolsternarben beim Laubfall sichtbar ist. Bei Mikiola fagi lassen die Koni der Galle deutliche Spuren auf dem Buchenblatte zurück, da sie beim Absterben auch die umgebende Blattfläche angreifen. Besondere Wundverschlüsse fehlen aber. Oligotrophus bursarius läßt scharf umgrenzte Löcher zurück, doch sterben die darunter liegenden Blattgewebe nicht ab, und die leicht verkorkenden Zellen der Trennungsfläche bilden den Wundverschluß.

3. **Die Beziehungen der Trennungsgewebe zu den Wundperidermen,** die eng sind: Beim Ablösen des Blattgrundes wird das Blattpolster in einigen Fällen durch die obersten Schichten der Verheilungsepidermis abgetrennt und bei Juniperus erfolgen Trennung und Verheilung gleichzeitig durch ein sich in der Trennungszone entwickelndes Periderm, das dem Heilungsperiderm entsprechen kann. Jedenfalls fungiert das Wundperiderm oft als Trennungsgewebe, das kranke Organstellen von den gesunden abschließt. So hindern z. B. sich um die Fusicladiumpolster entwickelnde Meristemschichten deren weitere Ausdehnung. Echte Trennungsgewebe werden bei Verheilungsvorgängen tiefere Wunden bei Bäumen bilden, wie z. B. bei den „Schröpfwunden".

Auf die am Schlusse der Arbeit vom Verf. gegebene Zusammenfassung sei noch besonders hingewiesen. Redaktion.

Krankheiten und Schädlinge von Tieren.

Prell, H., Über Apanteles solitarius Ratz. als Parasit der Nonnenraupen. (Anzeiger f. Schädlingskde. Jahrg. 1. 1925. S. 103—105, m. 2 Fig.)

Zunächst macht Verf. darauf aufmerksam, daß die Unterscheidung der obigen Art von dem ihm sehr nahestehenden Apanteles melanoscelus Ratz. durch die Farbe der Beine nicht befriedige und man daher als Unterschied die Skulptur der 3. Abdominaltergites (richtiger Gastertergites) benutzen solle, der bei Ap. solitarius fast ganz runzlich und

grob punktiert, bei Ap. melanoscelus aber kaum runzlich, nur an der Basis scharf punktiert ist.

Da beide Apantelesarten auf Schwammspinner und Nonne regelmäßig zu parasitieren scheinen und das Häufigkeitsverhältnis der beiden Apantelesarten sich in neuerer Zeit geändert zu haben scheint, untersuchte Verf. die im Tharandter Institut gezüchtete Apanteles, wobei sich ergab, daß der Nonnenparasit auch jetzt noch Ap. solitarius ist, während aus dem Schwammspinner A. melanoscelus erhalten wurde. A. solitarius ist 2 brütig und als Wirt der Frühjahrsgeneration der Braconiden dienen junge Nonnenraupen, die im 3., seltener im 2. Stadium schon wieder von der Wespenlarve verlassen werden. Sehr charakteristisch ist der weißlichgelbe Kokon, der unter dem Leibe der ausgefressenen Raupe gesponnen wird und aus dem die Wespen nach 1—2 Wochen ausschlüpfen. Über dem 2. Wirt des Ap. solitarius ist Verf. in Nonnenrevieren nichts bekannt.

Im Revier Okrilla i. S. fand Verf. am 22./5. auf jungen Roteichen ziemlich viele Nonnenraupen, deren Mehrzahl mit Eiern der Tachine Parasetigena segregata belegt waren. Am 12./6. waren die Nonnenraupen verschwunden, dagegen aber zeigten sich an Zweigen und Nadeln, Rinden und am Boden zahlreiche gelbliche Apanteleskokons. Demnach scheint Apanteles solitarius gelegentlich ernste Raupenfraßschäden verhindern zu können.

Schließlich erwähnt Verf. noch, daß der polyphage Apanteles difficilis Nees in Tharandt auch aus der Nonne gezüchtet worden ist.

Redaktion.

Hegner, Robert W., Nuclear division within the cysts of the human intestinal Protozoon Chilomastix mesnili. (Repr. fr. Americ. Journ. of Hyg. Vol. 3. 1923. p. 349—352, w. 9 fig.)

Unter Bezugnahme auf die Veröffentlichungen von Kofoid und Swery (1920) und Dobell und O'Connor über obige Frage teilt Verf. hier seine Beobachtungen mit, aus denen nur folgendes hervorgehoben sei:

„The writer agrees with Kofoid and Swezy that nuclear division takes place in the cysts of Chilomastix mesnili, and that binucleate cysts occur. This may be „excessively rare" as Dobell maintains, but many stages in mitosis were present on one of my slides. Blepharoplast-like bodies and numerous fibrils that occured in the cysts indicated the multiplication of these structures, but their exact relations to one another were not determined with such certainly, as described by Kofoid and Swezy. The only evidence, obtained of more than one nuclear division, was the presence of what appeared to be 3 nuclei in one cyst. This may have been an artefact. Several divisions may occur, as in the cysts of Giardia and Enteromonas, but evidence of this is still lacking."

Redaktion.

Smit, H. J., und Ihle, J. E. W., Filaria spirovoluta, ein neuer Nematode aus dem Bindegewebe des Pferdes. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 96. 1925. S. 30—32, m. 1 Textfig.)

Die neue, von Ihle in Buitenzorg auf Java gefundene Art zeichnet sich dadurch aus, daß sie, in einer rückläufigen Spirale aufgerollt, im lockeren Bindegewebe unter dem M. pectoralis profundus des Pferdes liegt und keine pathologisch-anatomische Änderungen verursacht.

Länge 95—132 mm, maximale Dicke 272 μ, Vorderende 95 μ breit und abgerundet. Hinterende hinter dem After leicht gekrümmt, endet, immer dünner werdend, stumpf konisch. Das stumpfe Ende trägt 5 Höcker. [Näheres s. Orig.] Im Blute des Wirtes wurden Larven angetroffen, die im venösen Kreislauf zirkulieren. Redaktion.

Lindner, Erwin, Die Fliegen der paläarktischen Region. Lief. 6. 4°. S. 33—80, m. 1 Taf. u. Textfig. Stuttgart (Schweizerbart) 1925.

Die vorliegende Lieferung des schönen Werkes bringt die Fortsetzung der Tabanidae, auf die hier schon aufmerksam gemacht worden ist. Redaktion.

Nieschulz, Otto, und Krijgsman, B. J., Über Giardia simoni Lavier. (Archiv f. Protistenkde. Bd. 52. 1925. S. 166—169, m. 1 Textfig. u. 2 Kurv.)

Obiger Parasit wurde von Verff. in Holland bei Mus norvegicus und einer weißen Ratte gefunden, näher untersucht und beschrieben, wobei sich herausstellte, daß das untersuchte Material im Bau der Parabasalkörper von Laviers Beschreibung abwich. Redaktion.

Schulze, H., Zur Biologie der Blattwespenlarve Lyda clypeata Klug. (Zoolog. Anzeiger. Bd. 63. 1925. S. 13—32, 81—89.)

Die Larven der Lyda clypeata können sich nur mit Hilfe ihres Gespinstes auf den Blättern und Zweigen halten. Zur Winterruhe bohren sich die reifen Larven in die Erde ein, am liebsten in lockere Gartenerde. Sie vertragen in der Winterruhe ungeschädigt einen Feuchtigkeitsgehalt der umgebenden Erde von 22%. Sie besitzen ein Unterscheidungsvermögen für die stoffliche Zusammensetzung der Erde, in der sie sich zur Ruhe begeben. Sie gelangen normalerweise in einer Tiefe von etwa 40 cm zur Ruhe. Der Angriff von Schlupfwespen auf die im Nest befindliche Lydaraupe ist durch das Gespinst, besonders durch die Leimtröpfchen darin, sehr erschwert, wenn nicht unmöglich gemacht. Das Gespinst schützt sie auch vor Vögeln. Als Feinde der sich in die Erde einbohrenden und der ruhenden Larven kommen Vögel, Ameisen, Raubkäfer, auch Larven der letzteren in Betracht. Friederichs (Rostock).

Brussin, A. M., und Beletzky, W. K., Rieckenbergs Phänomen und dessen Anwendung in bezug auf Immunitätsvorgänge. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 96. 1925. S. 32—53.)

Aus ihren in Moskau angestellten Versuchen ziehen Verff. folgende Schlüsse: 1. Im Blute experimentell infizierter und alsdann kurierter oder chronisch infizierter Mäuse treten Reagine auf, die sich dadurch äußern, daß die Trypanosomen in einer Zitratbouillonaufschwemmung des Blutes dieser Mäuse mit Blutplättchen beladen werden. — 2. Eine und dieselbe Maus kann gleichzeitig eine Reihe von Reaginen besitzen, entsprechend allen Trypanosomenrassen, die während der Infektionsperiode abwechselnd entstanden und zugrunde gegangen sind. — 3. Diese Reaktion ist streng spezifisch; sie stellt sich nur dann ein, wenn gleichartige Trypanosomenrassen gemischt werden. — 4. Mittels dieser Reaktion können Ausgangsrassen und Rezidivrassen, wie auch verschiedene Rezidivrassen voneinander unterschieden werden. — 5. Rieckenbergs Phänomen, das auf die Anwesenheit von Schutzanordnungen deutet, kann auch für Untersuchungen über die Immunität bei Trypanosomenerkrankungen ausgenützt werden. — 6. Die

Rieckenbergsche Reaktion, die schon geringste Veränderungen der Trypanosomen andeutet, kann zur Feststellung der Veränderungen, denen die Trypanosomen während der Infektion unterliegen, verwendet werden. — 7. Dank ihrer außerordentlich großen Sensibilität ist der RR. hinsichtlich ihrer praktischen Anwendbarkeit einigermaßen beschränkt. — 8. Bei einer Infektion mit dem Stamme Tr. equiperdum „I" (Ausgangsrasse) tritt eine Immunität ein mit einer Zeitdauer von 2½—3 Mon. Diese Immunität gilt nur für die Trypanosomenrasse, welche die primäre Infektion hervorgerufen hat. Redaktion.

Inhalt.

Original-Abhandlungen.

Referate.

Abgeschlossen am 15. Dezember 1925.

Hofbuchdruckerei Rudolstadt

Centralblatt für Bakt. etc. II. Abt. Bd. 66. No. 8|14.

Ausgegeben am 5. Februar 1926.

Nachdruck verboten.

Über einige neue Urobakterienarten.

[Aus dem mikrobiologischen Laboratorium des wissenschaftlichen Forschungs-Instituts in Odessa, Ukraine. (Vorstand: Prof. Dr. J. Bardach.)]

Von L. **Rubentschik**, Odessa.

Mit 6 Abb. im Text.

In den Chadjibeyliman ergießen sich die Abwässer des Rieselfeldes von Odessa, sowie ein Teil des städtischen Kloakenwassers. Diese Wässer tragen alltäglich in den Liman eine beträchtliche Menge Harnstoff weg. Daher war es von Interesse, festzustellen, ob es solche Bakterien gebe, die im Liman leben und Harnstoff zersetzen können. Bekanntlich sind Urobakterien in der Natur sehr verbreitet; sie gehören zu den gewöhnlichen Vertretern der Luft-, Boden-, Fluß- und Abwässermikroflora. Jedoch gibt es über ihr Vorhandensein in salzreichen Wasserbehältern in der Literatur fast keine Hinweise. Was aber den Chadjibeyliman anbelangt, so sind lange nicht alle Mikroben im Stande, sich der hohen Salzkonzentration seiner Soole anzupassen.

1920 fingen wir die Untersuchungen an. Sie bezogen sich auf die Soole, den Uferschlamm und den schwarzen Heilschlamm, der den Limanboden bedeckt. Im Winter 1921, als der Liman bei der großen Kälte an der Küste zufror, wurde auch das Limaneis untersucht. Nachdem die vorläufigen Analysen das Vorhandensein von Urobakterien in den ebengenannten Medien gezeigt hatten, beschlossen wir, diese Bakterien in Reinkulturen zu isolieren. Während der Periode 1920—1924 haben wir aus dem Liman bis 15 harnstoffspaltende Bakterien ausgesondert. Aber nur 7 von ihnen, denen wir die ganze Zeit hindurch fast bei allen Analysen begegneten, wurden genau untersucht. 6 von diesen Bakterien (Urobacillus psychrocartericus, U. hesmogenes, Urobacterium amylovorum; U. citrophilum, U. aërophilum, Urosarcina psychrocarterica) erwiesen sich als noch nicht beschriebene Arten. Der siebente ist, unserer Meinung nach, mit Urococcus ureae (Cohn) Beijer. identisch.

Zur Anhäufung der Urobakterien verwendeten wir das Medium Beijerincks (Fleischbouillon mit 10% Harnstoff) mit Zusatz von 5% Limansalz. d. h. dem Reste, der sich nach der Abdampfung der Limansoole bildet. Diese Salzmenge wurde auch zu den festen Medien (Fleisch-Gelatine bzw. Agar-Agar mit 2% Harnstoff) hinzugefügt, die zur Reinkulturerhaltung dienten.

Alle Untersuchungen, außer den besonders als solche bezeichneten, fanden bei einer Temperatur statt, die höchstens zwischen 20 und 24° C schwankte.

Urobacillus psychrocartericus nov. sp.

Isoliert aus der Soole, dem Schlamm und dem Limaneis.

Mikroskopisches Aussehen: Stäbchen, meist zu zweien gelagert. Nicht selten findet man auch einzelne Zellen. Größe (in Mikronen).

	Harnstoff-bouillon	Harnstoff-gelatine	Harnstoff-agar	Harnstoff-milch
Länge	2,3—6,0	2,3—5,4	2,1—3,7	2,4—6,1
Breite	0,8—0,95	0,75—0,85	0,7—0,8	0,85—0,95

In alten ammoniakreichen Kulturen werden häufig fadenförmige Zellen beobachtet, die eine Länge bis 30 μ erreichen. — Sporenbildung: In der Regel bilden sich keine Sporen. Nur in jenen seltenen Fällen, wo Wachstum in Harnstoff oder ammonkarbonatlosen Medien stattfand, wurde Sporenbildung beobachtet. Die Sporen waren eiförmig, stark lichtbrechend und endozellular gelagert. Länge: 1,0—1,2 μ, Breite: 0,7—0,8 μ. — Färbbarkeit mit gewöhnlichen Anilinfarben sowie nach Gram. — In gewöhnlichen neutralen oder schwach alkalischen Nährmedien ohne Zusatz von Harnstoff oder Ammonkarbonat wächst diese Bakterie nur in Ausnahmefällen.

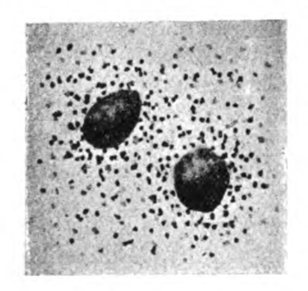


Fig. 1. Urobac. psychrocartericus. Kolonien auf 10-tägiger Harnstoffgelatine. Vergr. etwa 1 : 60.

Harnstoffbouillon[1]): Schon 13—17 Std. nach der Mediumsimpfung ist eine schwache bakterielle Trübung bemerkbar, die ihre maximale Dichtigkeit in 23—29 stünd. Kultur erreicht. Die ganze Flüssigkeit ist in dieser Zeit gleichmäßig getrübt. Dann fängt die Trübung an, allmählich auf den Probierglasboden zu sinken, und in 55—70 stünd. Bouillon wird die Flüssigkeit schon völlig klar. Nach 20—25 Tagen beginnt aber in derselben Kultur wieder eine bakterielle Trübung. Um diese Erscheinung genauer zu analysieren, wurde die Keimzahl in verschiedenen Entwicklungsstadien einer solchen Kultur bestimmt (Tab. 1).

Wie aus Tab. 1 ersichtlich, erreicht die Zahl der Bakterien in 1 ccm 25 stünd. Kultur die Höhe von 42 630 000—46 300 000, während sie im Anfange des Versuches = 1033—1210 war. Dann beginnt sie abzunehmen, so daß in 1 ccm 480 stünd. Bouillon nur 896—990 entwicklungsfähige Keime übrigbleiben. Nach 540 Std. begannen dann die Bakterien sich wieder zu vermehren (Tab. 1). Diese interessanten Entwicklungsphasen, die in allen unseren Versuchen immer beobachtet wurden, finden eine Erklärung darin, daß in der mit dem Urobacillus psychrocartericus geimpften Harnstoffbouillon eine Selbstintoxikation der Bakterien stattfindet. Der sich nach der Zersetzung von 5% Harnstoff bildende Ammoniak unterdrückt nicht nur die weitere Bakterienentwicklung, sondern tötet auch die Mehrzahl der Keime. Da er sich aber aus den mit Wattepfropfen verschlossenen Probiergläsern verflüchtigt, so nimmt seine Konzentration allmählich ab. Anstatt 17 ccm $^1/_{10}$ n HCl, die zur Neutralisation von 1 ccm 25 stünd. Bouillonkultur erforderlich waren, verbrauchten wir dazu bei der abermaligen Flüssig-

[1]) Harnstoffbouillon = Fleischwasserbouillon mit 5% Harnstoff.

Tab. 1. Urobac. psychrocartericus.

	Zahl der Bakterien in 1 ccm Harnstoffbouillon[1])			
	Versuch vom 21./5. 1921		Versuch vom 1./8. 1922	
Moment der Impfung	1 000 1 080 1 020	1 033	1 230 1 120 1 180	1 210
Nach 17 Stunden	980 000 920 000 900 000	933 000	1 100 000 106 0 000 1 060 000	10 730 000
„ 25 „	49 200 000 43 100 000 46 700 000	46 300 000	43 200 000 42 600 000 42 100 000	42 630 000
„ 63 „	270 000 270 000 210 000	250 000		
„ 228 „	64 000 62 000 60 000	62 000	76 000 62 000 61 000	66 300
„ 480 „	913 885 890	896	1 013 947 1 010	990
„ 540 „	932 000 871 000 910 000	904 000	1 200 000 1 140 000 1 100 000	1 114 600
„ 566 „	6 320 000 6 090 000 6 140 000	6 183 000		
„ 592 „	1 030 000 980 000 1 110 000	1 040 000		

keitstrübung (d. h. in einer 540 stünd. Kultur) nur 8,9—9,1 ccm. Bei einem solchen Ammoniakgehalt kann aber der Urobacillus psychrocartericus eine normale Lebenstätigkeit ausüben. Daher beginnen die in der Kultur lebensfähig gebliebenen Keime sich wieder zu vermehren und eine Trübung hervorzurufen. Diese Erklärung fand eine experimentelle Bestätigung. Wenn in einer 15tägigen, völlig klar gewordenen Harnstoffbouillon der Alkalitätsgrad durch Zusatz von irgendeiner Mineralsäure bis 8,65 . $^1/_{10}$ n vermindert wird, so kann man dort nach 20—25 Std. eine bakterielle Trübung beobachten. Wird aber derselbe Versuch bei Nichtverflüchtigung von NH_3 (Stöpselprobierglas) durchgeführt, so findet die abermalige Bouillontrübung nicht statt. Im letzteren Fall spielt der Sauerstoffmangel keine Rolle: wenn die Ammoniakbindungsversuche bei Luftabschluß vor sich gehen, so erscheint die Trübung fast in derselben Zeit, wie bei Luftzutritt. In Bouillon mit 10% Harnstoff, den diese Bakterie völlig vergärt, bildet sich die abermalige Trübung nicht, weil alle Keime hier eingehen, ehe der Ammoniak sich in nötiger Menge verflüchtigt. Es hat also die von uns untersuchte bakterielle Trübung nichts Gemeinschaftliches mit der von Miquel[2]) beobachteten Bouillontrübung, die durch feinste Kristalle hervorgerufen war.

[1]) Vor jedem Probenehmen wurde die Bouillon kräftig geschüttelt, um eine regelmäßige Bakterienverbreitung in dem untersuchten Medium zu schaffen.

[2]) Ann. de Micrograph. T. 2. 1889. p. 17.

Harnstoffagar[1]): Auf schrägem Agar bildet sich ein graulicher, durchsichtiger, trockener Belag, der vom Strich nicht weit reicht. Das Wachstum beginnt etwa am 2.—3. Tag. In Stichkultur ist der Stichkanal bis in die Tiefe gut sichtbar; nur verschmälert er sich ein wenig nach unten. An der Oberfläche bildet sich ein kleiner, rundlicher, fast durchsichtiger Belag von grauweißer Farbe. Dasselbe Aussehen haben auch die Kolonien auf Agarplatten

Harnstoffgelatine: In Stichkultur ist das Wachstum nagelähnlich. Das Köpfchen dieses Nagels sieht klein, dünn, rundlich und grauweiß aus. Der Belag im Stichkanal hat manchmal eine feinkörnige Struktur. Die Kolonien in Petrischalen sind graulich, rund, durchsichtig und homogen. Gelatine wird nicht verflüssigt. Die von Miquel beschriebene Kristallbildung findet nicht immer statt.

Harnstoffmilch[2]): Sehr langsame Peptonisierung der Milch, die erst am 25.—30. Tag beginnt. Alte, 3—4 monatliche Kulturen, bekommen eine Dunkelbernsteinfarbe. Milchkoagulation fehlt.

Harnstoffkartoffel[3]): Langsames und kärgliches Wachstum. Nach 4—5 Wochen bildet sich dem Impfstriche nach ein schmaler, trockener, graulicher Belag, der sich vom Substrat nur wenig abhebt.

Beweglichkeit: In jungen, 15—20 stünd. Harnstoffbouillonkulturen ist die Bewegung sehr lebhaft. Dann aber verzögert sie sich um so mehr, je mehr Ammoniak sich im Medium sammelt. In 40—50 Std. alter Bouillon sind schon alle Bakterien unbeweglich. Die giftige Wirkung von NH_3 auf die eben gezeigte Funktion wurde experimentell bewiesen, da die Bewegung schnell aufhörte, wenn zu einer gut beweglichen Kultur 2% NH_3 hinzugefügt wurden.

Nitratreduktion: In Giltays Nährlösung (mit 1% Harnstoff) oder in Harnstoffbouillon (mit 0,5% KNO_3) wird Nitrat nur zu Nitrit reduziert. Der Aërationsgrad hat keinen starken Einfluß auf die Schnelligkeit dieses Prozesses: in Erlenmeyerkolben kann man bei einer Flüssigkeitsschicht von einigen mm Höhe N_2O_3 in derselben Zeit (am 9.—10. Tage) konstatieren, wie in Probiergläsern, wo das Nährmedium mit Öl bedeckt und die Wattepropfen paraffiniert worden sind.

Sauerstoffbedürfnis: Diese Bakterie ist streng aërob. Wird der Sauerstoff zuvor ausgetrieben, und zwar durch Auskochen des Nährmediums, so findet in einem gefüllten Stöpselprobierglas kein Wachstum statt. Wird aber derselbe Versuch ohne vorhergehendes Auskochen der Nährflüssigkeit gemacht, so entwickelt sich die Bakterie im Stöpselprobierglas und zersetzt dort den Harnstoff. Auf diese Weise kann der Urobac. psychrocartericus auf Kosten des nur in Nährmedium gelösten Sauerstoffes leben. Wie Tab. 2 zeigt, geht bei dieser Bakterie die Vermehrung und die Harnstoffgärung bei gutem Luftzutritt fast mit derselben Geschwindigkeit vor sich, wie wenn sie nur den in der Kultur befindlichen Sauerstoff zur Verfügung hat.

Schwefelwasserstoff, Ammoniak (aus Eiweiß und seinen Derivaten) sowie Indol werden nicht gebildet.

Harnstoffgärung: In Bouillon mit 5% Harnstoff wird der letztere gewöhnlich nach 25—29 Std. völlig zersetzt. Bei Vorhandensein von 10% Harnstoff endet die Gärung erst nach 9—10 Tagen (Tab. 3).

1) Harnstoffagar (-gelatine) = Fleischwasseragar (Gelatine) mit 2% Harnstoff.
2) Harnstoffmilch = Milch mit 2% Harnstoff.
3) Kartoffelscheiben wurden 10 Min. in einer 2 proz. Harnstofflösung gekocht.

Tab. 2. Urobac. psychrocartericus.

Zeit	Parallele	Erlenmeyerkolben. Die Höhe der Flüssigkeitsschicht etwa 6 mm		Probiergläser. Die Höhe d. Flüssigkeitsschicht etwa 8 cm. Die Bouillon ist mit Öl bedeckt und die Wattepfropfen sind paraffiniert.	
		Zahl der Bakterien in 1 ccm Harnstoffbouillon			
Moment d. Impfg.	a	4 130	4180		4180
	b	4 210			
	c	4 200			
Nach 24 Stunden	a	47 310 000	46 893 000	44 870 000	45 190 000
	b	46 620 000		45 600 000	
	c	46 750 000		45 100 000	
		Menge des zersetzten Harnstoffes (in %).			
Moment d. Impfg.	a_1		—		—
	b_1				
	c_1				
Nach 24 Stunden	a_1	100,0	97,95	95,8	95,3
	b_1	97,2		94,7	
	c_1	96,65		95,4	

Tab. 3. Urobac. psychrocartericus.

Zeit	Parallele	Bouillon mit 5% Harnstoff		Bouillon mit 10% Harnstoff	
		Menge des zersetzten Harnstoffes (in %).			
Nach 15 Stund.	a	0,3	0,9		—
	b	1,2			
	c	1,2			
„ 17 „	a	12,6	12,2		—
	b	12,0			
	c	12,0			
„ 23 „	a	73,2	74,0		—
	b	74,4			
	c	74,4			
„ 25 „	a	100,0	100,0		—
	b	100,0			
	c	100,0			
„ 3 Tagen	a_1			1,8	2,1
	b_1			7,55	
	c_1			1,95	
„ 5 „	a_1			37,2	38,2
	b_1			38,4	
	c_1			39,0	
„ 6 „	a_1			57,6	57,6
	b_1			57,8	
	c_1			57,9	
„ 7 „	a_1			81,9	81,7
	b_1			81,15	
	c_1			82,05	
„ 8 „	a_1			91,2	91,15
	b_1			90,3	
	c_1			91,95	
„ 9 „	a_1			100,0	100,0
	b_1			100,0	
	c_1			100,0	

Beziehungen zu anorganischen Salzen: Der Urobac. psychrocartericus kann in Harnstoffbouillon bei einer Konzentration von bzw. 7% $CaCl_2$, 9% $MgCl_2$, 10% $MgSO_4$, 12% NaCl, 13% KCl und 18% Limansalz normal leben. Ohne Salze geht das Wachstum und die Harnstoffgärung schneller vor sich, als wenn man sie hinzufügt. Nur bei einer Konzentration von 0,5% NaCl wird dieser Prozeß beschleunigt. Das Plasma dieser Bakterie muß sehr permeabel sein, weil selbst in einer Lösung von 25% NaCl keine Plasmolyse bemerkt wird.

Beziehungen zu organischen Verbindungen: Die Bakterie vermehrt sich und zersetzt Harnstoff in eiweißlosen Medien, wo Harnstoff als einzige Stickstoffquelle dient. In diesem Falle kann ihr Kohlenstoffbedürfnis von jeder der folgenden stickstofflosen Verbindungen befriedigt werden: zitronensaures, apfelsaures, oxalsaures, bernsteinsaures und essigsaures Natron, Seignettesalz, milchsaures Natron, Glukose, Laktose, Glyzerin und Mannit. Dextrin, Stärke und Zellulose sind dazu unbrauchbar. Von den eben genannten Kohlenstoffquellen ist die beste für diese Bakterie milchsaures Natron. Der Kohlenstoff des Harnstoffes wird nicht assimiliert. Das Wachstum in eiweißlosen Lösungen ist sehr schwach. Zwischen der Energie der Vermehrung und der der Harnstoffgärung besteht ein Parallelismus. Der Urobac. psychrocartericus kann sich im Schlammauszug[1]) (mit 5% Harnstoff) entwickeln und dort den ganzen Harnstoff in 5—7 Tagen zersetzen.

Einfluß der Temperatur: Bei 17—18° C sowie bei 28—31° C wird das Wachstum langsamer als bei 20—24° C. Bei 42—46° C entwickelt sich die Bakterie nicht. Ihre bemerkenswerteste Eigenschaft ist die Fähigkeit, eine normale Lebenstätigkeit bei einer Temperatur unter 0° (von — 1,25° bis — 2,5° C) aufzuweisen[2]). Deswegen schlagen wir für diese Bakterie den Namen „psychrocartericus“ (von ψυχρος = Kälte und καρτεριкος = überwinternder) vor. Die Abhängigkeit der Harnstoffgärungsgeschwindigkeit von der Temperatur kann folgendermaßen ausgedrückt werden[2]):

$$\frac{K_{20-24^\circ}}{K_{9-12^\circ}} = 6{,}6; \quad \frac{K_{9-12^\circ}}{K_{\text{von } -2{,}5 \text{ bis } -1{,}25}} = 105{,}6.$$

Daher sind die erhaltenen Temperaturkoeffizienten, besonders im letzteren Falle, viel größer als es nach der Van 't Hoffschen Regel sein müßte.

Urobacillus hesmogenes nov. sp.

Isoliert aus Soole und schwarzem Schlamm.

Mikroskopisches Aussehen: Stäbchen mit ein wenig abgerundeten Ecken und meist zu 2 verbunden. Jedoch finden sich häufig auch einzelne Zellen. Größe (in Mikronen):

	Harnstoff-bouillon	Harnstoff-gelatine	Harnstoff-agar	Harnstoff-milch
Länge	2,5—6,35	2,35—5,7	2,2—5,4	2,6—6,45
Breite	0,85—0,95	0,8—0,9	0,8—0,9	0,85—0,95

[1]) 1 kg schwarzen Schlammes (der den Boden des Chadjibeylimans bedeckt) wurde in 1 l Wasser 1 Std. lang gekocht. Die nach der Filtration erhaltene Flüssigkeit war in Lackmus schwach alkalisch und hatte eine bedeutende Salzkonzentration (5° nach Baumé).

[2]) L. Rubentschik, Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 64. 1925. S. 166.

In alten ammoniakreichen Kulturen kann man Involutionsformen finden, die wie lange (bis 25 μ) Fäden aussehen.

S p o r e n b i l d u n g findet nur bei der selten beobachteten Entwicklung dieser Bakterie in harnstoff- oder ammonkarbonatlosen Medien statt, sie sind endogen, rundlich und stark glänzend. Größe: 0,7—0,8 μ.

F ä r b b a r k e i t: Färbt sich nach G r a m, sowie auch mit gewöhnlichen Anilinfarben. In alten ammoniakreichen Kulturen wird der Färbbarkeitsgrad abgeschwächt. In gewöhnlichen Nährmedien ohne Zusatz von Harnstoff oder Ammonkarbonat wurde Wachstum nur in seltenen Fällen beobachtet.

H a r n s t o f f b o u i l l o n: Entwicklung sehr ähnlich der des U r o b a c. p s y c h r o c a r t e r i c u s. In 15—20 stünd. Kultur tritt eine bakterielle Trübung, deren Dichtigkeit in den folgenden 5—10 Std. zunimmt, auf. In diesem Stadium ist die Bouillon gleichmäßig getrübt. Später aber sinkt die Trübung allmählich auf den Boden des Probierglases, so daß 60-stünd. Bouillon ganz klar aussieht. Nach 20—25 Tagen bildet sich abermals eine bakterielle Trübung. Die Abhängigkeit dieser Entwicklungsphasen von der NH_3-Konzentration wurde, wie bei dem U r o b a c. p s y c h r o c a r t e r i c u s, bewiesen.

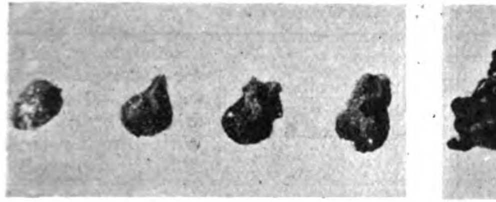



Fig. 2. Urobac. hesmogenes. Kolonien auf 15-tägiger Harnstoffgelatine.

H a r n s t o f f a g a r: Auf schrägem Agar entsteht ein grauer oder grau-weißer, dünner Belag mit glatter Oberfläche und geraden Rändern. Er bleibt zunächst streng auf den Impfstrich beschränkt, und selbst in alten Kulturen ist seine Breite unbedeutend. In Stichkultur wächst die Bakterie gleichmäßig dem Stiche nach und auf der Oberfläche bildet sich bei der Einstichstelle eine kleine, rundliche, graue Auflagerung.

H a r n s t o f f g e l a t i n e: In Stichkultur entsteht an der Einstichstelle eine grau-weiße, rundliche, dünne Auflagerung. Wachstum in Stichkanal nicht üppig, aber bis zum Ende fast gleichmäßig. Auf Gelatineplatten sind die Kolonien sehr charakteristisch: Anfänglich sind sie rundlich mit ganz oder fast ganz glatten Rändern. Nachdem sie aber am 6.—7. Tage ihre maximale Größe erreichen, beginnt bei einigen von ihnen die Bildung sekundärer Kolonien, wobei die Peripherie einer solchen Kolonie in einzelne Teile zerfällt, die allmählich die Verbindung miteinander und mit dem zentralen Teil verlieren. Auf diese Weise bildet sich rings um die Mutterkolonie ein Schwarm von Tochterkolonien. In einigen Fällen geht die Schwarmbildung noch weiter und verbreitet sich auch auf den zentralen Teil. Schließlich verschwindet die anfängliche Kolonie und verwandelt sich in viele sekundäre Kolonien. Gelatine wird nicht verflüssigt, und Kristallbildung findet nicht selten statt.

Harnstoffmilch: Die Vermehrung dieser Bakterie erfolgt hier ohne Koagulation und Peptonisierung der Milch.

Harnstoffkartoffel: Das Wachstum ist langsam und schleppend. Nach 4—5 Wochen bildet sich längs des Impfstriches eine flache, schmutziggraue Auflagerung.

Beweglichkeit: Am Anfange der Gärung wird in Harnstoffbouillon eine schnell fortschreitende und rotierende Bewegung der Bakterien beobachtet, die sich aber verlangsamt mit steigender Ammoniakanhäufung und am Ende der Gärung werden schon alle Zellen unbeweglich. Bei Hinzufügung von 2% NH_3 verliert eine junge Kultur schnell ihre Beweglichkeit.

Nitratreduktion: Im Giltayschen Nährmedium (mit 1% Harnstoff) sowie in Harnstoffbouillon (mit 0,5% KNO_3) findet die Reduktion von Nitrat nur bis zu Nitrit statt. Dieser Prozeß geht bei vollem Luftzutritt fast mit derselben Schnelligkeit wie bei Luftabschluß vor sich.

Sauerstoffbedürfnis: Diese Bakterie ist streng aërob, kann sich aber nur mit dem in Nährmedium gelösten Sauerstoff begnügen. Wird letzterer aus der Kulturflüssigkeit mittels Auskochens ausgetrieben, so erfolgt keine Entwicklung. Wie aus Tab. 4 ersichtlich, hat der Aërationsgrad keinen bedeutenden Einfluß auf die Geschwindigkeit der Bakterienvermehrung und der Harnstoffgärung.

Tab. 4. Urobac. hesmogenes.

Zeit	Parallele	Erlenmeyerkolben. Die Höhe der Flüssigkeitsschicht etwa 6 mm		Probiergläser. Die Höhe der Flüssigkeitsschicht etwa 8 cm. Die Bouillon ist mit Öl bedeckt und die Wattepfropfen sind paraffiniert.	
		Zahl der Bakterien in 1 ccm Harnstoffbouillon.			
Moment d. Impfg.	a	4 720	4517		4517
	b	4 400			
	c	4 430			
Nach 24 Stunden	a	39 130 000	39 120 000	38 800 000	38 800 000
	b	39 230 000		39 000 000	
	c	39 000 000		38 600 000	
		Menge des zersetzten Harnstoffes (in %).			
Moment d. Impfg.	a_1	—		—	
	b_1				
	c_1				
Nach 24 Stunden	a_1	100,0	98,0	94,5	94,97
	b_1	97,2		95,2	
	c_1	96,8		95,2	

Schwefelwasserstoff, Ammoniak (aus Eiweiß und seinen Derivaten) und Indol werden nicht gebildet.

Harnstoffgärung: In Bouillon mit 5% Harnstoff wird der letztere gewöhnlich nach 25—28 Std. völlig zersetzt. Größere Harnstoffkonzentrationen verzögern die Entwicklung und den Gärungsprozeß. So wird z. B. bei 10% Harnstoff der letztere erst nach 9—10 Tagen völlig vergoren (Tab. 5).

Beziehungen zu anorganischen Salzen: Der Urobac. hesmogenes ist salztolerant; seine Vermehrung sowie Harnstoffzersetzung finden noch bei Vorhandensein in Harnstoffbouillon bis bzw.

6% $CaCl_2$, 9% $MgCl_2$, 10% $MgSO_4$, 13% NaCl, 14% KCl und 19% Limansalz statt.

Tab. 5. Urobac. hesmogenes.

Zeit	Parallele	Bouillon mit 5% Harnstoff		Bouillon mit 10% Harnstoff	
		Menge des zersetzten Harnstoffes (in %).			
Nach 17 Stunden	a	4,8	3,9	—	
	b	3,0			
	c	3,9			
„ 19 „	a	22,2	21,5	—	
	b	21,0			
	c	21,3			
„ 21 „	a	51,6	51,9	—	
	b	53,1			
	c	51,0			
„ 23 „	a	71,4	70,7	—	
	b	70,2			
	c	70,5			
„ 25 „	a	100,0	100,0	—	
	b	100,0			
	c	100,0			
„ 3 Tagen	a_1			1,8	2,0
	b_1			1,95	
	c_1			2,25	
„ 5 „	a_1			36,0	35,65
	b_1			35,55	
	c_1			35,4	
„ 7 „	a_1			80,4	80,85
	b_1			81,15	
	c_1			81,0	
„ 9 „	a_1			100,0	100,0
	b_1			100,0	
	c_1			100,0	

Beziehungen zu organischen Verbindungen: In eiweißlosen Nährmedien kann Harnstoff als einzige Stickstoffquelle dienen. In diesem Falle assimiliert der Urobac. hesmogenes den Kohlenstoff jeder der folgenden Verbindungen: zitronensaures, oxalsaures, apfelsaures, bernsteinsaures, essigsaures, milchsaures Na, Seignettesalz, Glukose, Laktose, Glyzerin und Mannit. Seignettesalz ist die beste dieser Kohlenstoffquellen, und zwar bezüglich der Bakterienvermehrung und Harnstoffzersetzung. Dextrin, Stärke und Zellulose sowie der Kohlenstoff des Harnstoffes werden nicht assimiliert. Im Vergleich mit Fleischbouillon ist die Entwicklung dieser Bakterie in eiweißlosen Medien sehr schwach. Zwischen der Energie der Bakterienvermehrung und der der Harnstoffzersetzung besteht ein Parallelismus. Schlammauszug (mit 5% Harnstoff) kann für diese Bakterie als Nährmedium dienen. Der ganze Harnstoff wird dort in 6—8 Tagen zersetzt.

Temperatur: Die Kardinalpunkte der Temperatur liegen: das Minimum bei etwa 9° C, das Optimum zwischen 30 und 35° C, das Maximum zwischen 43 und 47° C.

Der Name Urobac. hesmogenes bezieht sich auf die oben beschriebene Koloniensch wärmung (εχμος = Schwarm).

Urobacterium amylovorum nov. sp.

Aus Limansoole. Mikroskopisches Aussehen: Einzelne, zu 2 gelagerte oder in kurzen Ketten vereinigte Stäbchen mit etwas abgerundeten Ecken. In einigen Zellen feine Körnchen. Größe (in Mikronen):

	Harnstoff-bouillon	Harnstoff-gelatine	Harnstoff-agar	Harnstoff-milch
Länge	2,7—6,5	2,5—6,2	2,4—6,0	2,7—6,5
Breite	0,85—0,95	0,8—0,95	0,8—0,95	0,85—0,95

Sporenbildung nicht beobachtet.

Färbbarkeit mit gewöhnlichen Anilinfarben; Entfärbung nach Gram.

In gewöhnlichen neutralen oder schwach alkalischen Nährmedien ohne Zusatz von Harnstoff oder Ammonkarbonat kein Wachstum.



Fig. 3. Urobact. amylovorum. Kolonien auf 10-tägiger Harnstoffgelatine. Vergr. etwa 1 : 60.

Harnstoffbouillon: Nach 15—18 Std. beginnt eine bakterielle Trübung des Mediums, die sich gleichmäßig in der ganzen Flüssigkeit verbreitet und ihre maximale Dichtigkeit nach 30—35 Std. (vom Moment der Impfung der Bouillon gerechnet) erreicht. Auf der Oberfläche der Flüssigkeit bildet sich keine Haut. Später sinken die Bakterien allmählich zu Boden. Eine 5—7 tägige Kultur wird schon ganz klar. Eine abermalige Trübung, wie bei den oben beschriebenen Arten, findet hier nicht statt, weil alle Zellen in Harnstoffbouillon zugrunde gehen, ehe sich der Ammoniak in erforderlicher Menge verflüchtigt.

Harnstoffagar: Auf schrägem Agar bildet sich längs des Impfstriches ein Belag, der ein wenig feucht, grau-weiß und mattglänzend ist. In Stichkultur entsteht an der Oberfläche eine kleine, rundliche, grau-weiße Auflagerung; der Stichkanal ist gleichmäßig bis zum Boden mit der Bakterienmasse angefüllt.

Harnstoffgelatine: Die Stichkultur zeigt sich als ein Nagel mit fadenähnlich gestaltetem Stift und grau-weißem, rundlichen Kopf. In Petrischalen sind die oberflächlichen Kolonien grau-weiß, rund, flach und sind von homogener Struktur. Die im Innern der Gelatine wachsenden Kolonien sind oval oder spindelförmig. Gelatine wird nicht verflüssigt. Kristallbildung findet öfters statt.

In Harnstoffmilch wächst die Art ohne merkliche Veränderung des Mediums.

Harnstoffkartoffel: Nach 2—3 Wochen bildet sich längs des Impfstriches eine schmutzig-graue, trockene, von der Kartoffel sich kaum abhebende Auflagerung.

Beweglichkeit: In jungen Harnstoffbouillonkulturen zeigt das Urobact. amylovorum eine lebhafte Bewegung. Diese Funktion ist gegenüber Ammoniak sehr empfindlich. Nach dem Ende der Gärung, wenn 5% Harnstoff zersetzt worden sind, werden alle Zellen bewegungslos.

Sauerstoffbedürfnis: Die Bakterie ist obligat aërob, kann aber bei niedrigem Partialdruck des Sauerstoffs normale Lebenstätigkeit aufweisen. Der Aërationsgrad hat keinen bedeutenden Einfluß auf die Geschwindigkeit der Bakterienvermehrung und der Harnstoffzersetzung (Tab. 6).

Tab. 6. Urobact. amylovorum.

Zeit	Parallele	Erlenmeyerkolben Die Höhe der Flüssigkeitsschicht etwa 6 mm		Probiergläser. Die Höhe der Flüssigkeitsschicht etwa 8 cm. Die Bouillon ist mit Öl bedeckt und die Wattepfropfen sind paraffiniert.	
	Zahl der Bakterien in 1 ccm Harnstoffbouillon.				
Moment d. Impf.	a	5 980	6030	6030	
	b	6 120			
	c	5 990			
Nach 25 Std.	a	24 210 000	24 070 000	20 920 000	20 380 000
	b	24 000 000		20 100 000	
	c	24 000 000		20 120 000	
	Menge des zersetzten Harnstoffes (in %).				
Moment d. Impf.	a_1	—		—	
	b_1				
	c_1				
Nach 25 Std.	a_1	86,4	86,1	80,1	81,3
	b_1	85,8		81,8	
	c_1	—		82,0	

Schwefelwasserstoff, Ammoniak (aus Eiweiß und seinen Derivaten) und Indol werden nicht gebildet. Auch findet keine Nitratreduktion statt.

Harnstoffgärung: In Fleischbouillon mit 5% Harnstoff wird der letztere gewöhnlich nach 27—30 Std. völlig zersetzt. In diesem Medium, aber mit 10% Harnstoff, geht die Gärung viel langsamer vor sich, so daß die ganze Harnstoffmenge erst nach 10—11 Tagen vergoren wird (Tab. 7).

Das Urobact. amylovorum kann eine normale Lebenstätigkeit bei Vorhandensein in Harnstoffbouillon bis bzw. 14% Limansalz und 8% NaCl aufweisen. Ohne Zusatz dieser Salze geht das Bakterienwachstum und die Harnstoffgärung schneller vor sich als wenn sie hinzugefügt werden. Diese Bakterie ist also salztolerant, nicht aber halophil.

Beziehungen zu organischen Verbindungen: In eiweißlosen Medien kann Harnstoff als Stickstoff-, aber nicht als Kohlenstoffquelle dienen. Den letzteren assimiliert diese Bakterie aus folgenden Verbindungen: zitronensaures, oxalsaures, apfelsaures, bernsteinsaures, essigsaures und milchsaures Na, Seignettesalz, Glukose, Laktose, Glyzerin, Mannit, Dextrin und Stärke. Soweit uns bekannt, war bis jetzt bei keiner Urobakterie das Vermögen beschrieben, sich bei Vorhandensein von Stärke als einziger Kohlenstoffquelle zu entwickeln und dabei Harnstoff zu vergären. Wegen dieser charakteristischen Eigenschaft ist das Urobact. amylovorum (amylum = Stärke und voro = auffressen) benannt. Den Kohlenstoff des Harnstoffes assimiliert diese Art nicht. Schlammauszug (mit 5% Harnstoff) ist für sie ein wenig passendes Medium. Die Harnstoffgärung geht hier sehr langsam vor sich und bleibt stehen, wenn etwa 82% der anfänglichen Harnstoffmenge noch nicht zersetzt sind.

Temperatur: Minimum bei etwa 10° C, Optimum zwischen 20 und 25° C und Maximum zwischen 42 und 47° C.

Tab. 7. Urobact. amylovorum.

Zeit	Parallele	Bouillon mit 5% Harnstoff		Bouillon mit 10% Harnstoff	
	Menge des zersetzten Harnstoffes (in %).				
Nach 17 Std.	a b c	6,6 6,0 6,0	6,2	—	
„ 19 „	a b c	20,4 18,6 18,9	19,3	—	
„ 21 „	a b c	40,8 39,6 39,0	39,8	—	
„ 23 „	a b c	65,4 64,6 63,2	64,6	—	
„ 25 „	a b c	82,8 81,0 81,9	81,9	—	
„ 27 „	a b c	100,0 100,0 100,0	100,0	—	
„ 3 Tagen	a_1 b_1 c_1			1,8 1,8 1,65	1,75
„ 4 „	a_1 b_1 c_1			14,1 13,5 13,8	13,8
„ 5 „	a_1 b_1 c_1			29,7 28,5 28,8	29,0
„ 6 „	a_1 b_1 c_1			49,2 49,2 48,75	49,05
„ 7 „	a_1 b_1 c_1			70,2 71,1 70,5	70,6
„ 8 „	a_1 b_1 c_1			79,1 78,4 78,1	78,5
„ 9 „	a_1 b_1 c_1			87,3 86,7 86,85	86,95
„ 10 „	a_1 b_1 c_1			100,0 100,0 100,0	100,0

Urobacterium citrophilum nov. sp.

Isoliert aus schwarzem Schlamm und Limansoole.

Mikroskopisches Aussehen: Stäbchen, einzeln oder zu 2 zusammenhängend, mit ein wenig abgerundeten Enden.

Größe (in Mikronen):

	Harnstoff-bouillon	Harnstoff-gelatine	Harnstoff-agar	Harnstoff-milch
Länge	2,25—6,1	2,1—5,9	2,2—6,0	2,2—6,2
Breite	0,8—0,9	0,75—0,85	0,75—0,85	0,85—0,95

S p o r e n b i l d u n g nicht beobachtet.

F ä r b b a r k e i t mit gewöhnlichen Anilinfarben und nach G r a m.

In g e w ö h n l i c h e n N ä h r m e d i e n ohne Zusatz von Harnstoff oder Ammonkarbonat kein Wachstum.

H a r n s t o f f b o u i l l o n: In 23—28 stünd. Kultur kann man gewöhnlich eine leichte, sich gleichmäßig über die ganze Flüssigkeit verbreitende Trübung bemerken. Die letztere erreicht ihre maximale Dichtigkeit nach 3—4 Tagen (vom Moment der Impfung des Mediums gerechnet), indem sie immer fast gleichmäßig bleibt. An der Oberfläche bildet sich keine Haut. Später sinkt die Trübung zu Boden. In 6—8 tägiger Kultur wird die Flüssigkeit ganz durchsichtig. Das auf dem Boden liegende Sediment ist zuerst schmutzig-grau, wird dann aber braun-schwarz. Eine abermalige Trübung der Nährflüssigkeit findet nicht statt.

H a r n s t o f f a g a r: Auf schräg erstarrtem Agar ist das Wachstum wenig charakteristisch. Längs des Impfstriches entsteht eine schmale, trockene, graue Auflagerung. In Stichkultur bildet sich an der Einstichstelle ein dünner, zarter, grau-weißer Belag, unter dem sich im Stichkanal ein langer, feinkörniger Streifen fortsetzt.

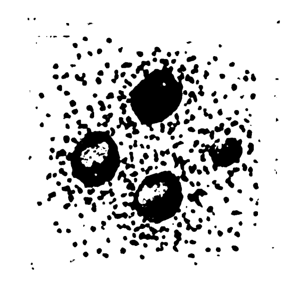


Fig. 4. Urobact. citrophilum. Kolonien auf 12-tägiger Harnstoffgelatine. Vergr. etwa 1 : 60.

H a r n s t o f f g e l a t i n e: In Stichkultur wächst die Bakterie dem Stichkanal entlang als langer, dünner Streifen, während sich um die Mündung des Impfstiches eine schmutzig-graue, rundliche Auflagerung einstellt. Auf Plattenkulturen bilden sich grau-weiße, kleine Kolonien von rundlicher oder unregelmäßiger Form mit glatten oder ein wenig eingeschnittenen Rändern. Die Struktur dieser Kolonien ist homogen, feinkörnig. Gelatine wird nicht verflüssigt. Kristallbildung findet nicht immer statt.

In H a r n s t o f f m i l c h entwickelt sich diese Bakterie, ohne das Medium merklich zu verändern.

H a r n s t o f f k a r t o f f e l: Sehr langsames und kärgliches Wachstum in Form einer schmalen, schmutzig-grauen Auflagerung längs des Impfstriches. Diese Auflagerung hebt sich vom Substrat kaum ab.

B e w e g l i c h k e i t: Die Bewegung in Harnstoffbouillon, die zuerst sehr lebhaft ist, verlangsamt sich allmählich mit der Steigerung der Ammoniakmenge. In 4—5 tägiger Kultur findet man gewöhnlich keine beweglichen Bakterien.

N i t r a t r e d u k t i o n findet statt, aber nur bis zur Nitritbildung. Dieser Prozeß kann bei vollem, sowie auch bei gehindertem Luftzutritt vor sich gehen.

S a u e r s t o f f b e d ü r f n i s: Die Bakterie ist obligat aërob, jedoch instande, sich mit dem in Harnstoffbouillon gelösten Sauerstoff zu begnügen,

wenn der Luftzutritt zu diesem Medium versperrt ist. Im letzteren Falle sind aber Wachstum der Bakterien und Harnstoffgärung sehr schwach.

Schwefelwasserstoff, Ammoniak (aus Eiweiß und seinen Derivaten) und Indol werden nicht gebildet.

Harnstoffgärung: In Bouillon mit 5% Harnstoff wird der letztere gewöhnlich nach 7—8 Tagen zersetzt, während in einem Medium mit 10% Harnstoff die Gärung stehen bleibt, wenn noch etwa 65% der anfänglichen Harnstoffmenge nicht vergoren sind (Tab. 8). Die Gärkraft des Urobact. citrophilum kann sehr schwach sein und es wurden sogar Fälle beobachtet, wo die Harnstoffspaltungsfähigkeit völlig verschwand und es nur durch Passagen durch den Schlamm des Chadjibeylimans gelang, diese Fähigkeit zu regeneiieren.

Tab. 8. Urobact. citrophilum.

Zeit	Parallele		Bouillon mit 5% Harnstoff		Bouillon mit 10% Harnstoff	
	Menge des zersetzten Harnstoffes (in %).					
	a		0,9			
Nach 1 Tag	b		0,6	0,7	—	
	c		0,6			
	a		10,8			
„ 2 Tagen	b		10,2	9,8	—	
	c		8,4			
	a		22,2			
„ 3 „	b		20,4	70,7	—	
	c		19,5			
	a		40,2			
„ 4 „	b		39,6	39,7	—	
	c		39,3			
	a	a_1	61,2		0,3	
„ 5 „	b	b_1	60,3	60,5	0,3	0,25
	c	c_1	60,0		0,15	
	a	a_1	80,4		3,6	
„ 6 „	b	b_1	81,0	80,6	3,3	3,4
	c	c_1	80,4		3,3	
	a	a_1	100,0		9,3	
„ 7 „	b	b_1	100,0	100,0	9,3	9,18
	c	c_1	100,0		8,95	
		a_1			16,2	
„ 8 „		b_1			15,45	15,65
		c_1			15,3	
		a_1			29,1	
„ 9 „		b_1			28,9	28,97
		c_1			28,9	
		a_1			35,3	
„ 10 „		b_1			34,8	34,95
		c_1			34,75	

Beziehungen zu anorganischen Salzen: Die Bakterie ist salztolerant, kann sich in Harnstoffbouillon vermehren und Harnstoff zersetzen, wenn noch bis 10% NaCl und 15% Limansalz vorhanden sind. Hohe Salzkonzentrationen verzögern ihre Lebenstätigkeit aber stark.

Beziehungen zu organischen Verbindungen: In eiweißlosen Medien kann Harnstoff als einzige Stickstoffquelle dienen. Sein

Kohlenstoff wird aber nicht assimiliert. Dieses Element eignet sich das Urobact. citrophilum aus folgenden Verbindungen an: zitronensaurem, oxalsaurem, apfelsaurem, bernsteinsaurem, essigsaurem, milchsaurem Na, Seignettesalz, Glukose, Laktose, Glyzerin und Mannit. Am besten bewährt sich aber das zitronensaure Na. Der Vorzug, den das Urobact. citrophilum der letzteren Verbindung gibt, gab die Möglichkeit, ein elektives Medium zu finden, das zur Anhäufung dieser Art brauchbar ist[1]). Zellulose, Stärke und Dextrin werden nicht assimiliert. In Schlammauszug mit 5% Harnstoff zersetzt die hier beschriebene Art in 12 Tagen etwa 49% der ganzen Harnstoffmenge.

Temperatur: Minimum bei etwa 9°, Optimum zwischen 30 und 35°, Maximum zwischen 43 und 47° C.

Urobacterium aerophilum nov. sp.

Isoliert aus der Limansoole.

Mikroskopisches Aussehen: Stäbchen mit wenig abgerundeten Ecken, einzeln oder zu 2 gelagert. In alten ammoniakreichen Kulturen finden sich Involutionsformen, vom Aussehen langer, gekrümmter Fäden.

Größe (in Mikronen):

	Harnstoff-bouillon	Harnstoff-gelatine	Harnstoff-agar	Harnstoff-milch
Länge	2,1—4,25	2,0—4,1	2,0—4,1	2,2—4,6
Breite	0,8—0,9	0,7—0,8	0,75—0,85	0,8—0,95

Die fadenähnlichen involutiven Zellen werden manchmal 15 μ lang.

Sporenbildung nicht beobachtet.

Färbbarkeit mit gewöhnlichen Anilinfarben. Die Gramsche Reaktion positiv.

Zusatz von Harnstoff oder Ammonkarbonat ist unumgänglich für die Entwicklung in gewöhnlichen Nährmedien nötig.

Harnstoffbouillon: 40—55 Std. nach der Impfung des Mediums schwache Trübung, deren Dichtigkeit in den weiteren 50—70 Std. zunimmt, indem die oberen Schichten der Flüssigkeit trüber als die unteren sind. Darauf setzen sich die Bakterien allmählich ab, so daß eine 250—280 stünd. Kultur schon ganz klar wird. Nur auf dem Boden des Probierglases bildet sich ein schmutzig-grauer, später schwärzlicher Niederschlag. Abermalige Trübung der Kulturflüssigkeit findet nicht statt.

Harnstoffagar: Der Belag längs des Impfstriches ist auf schrägem Agar trocken, schmal, schmutzig-grau und mattglänzend. Bei schwacher Vergrößerung sind viele einzelne Kügelchen gut sichtbar. In Stichkultur entsteht an der Oberfläche und im obersten Teile des Stichkanals eine dünne, graue, rundliche Auflagerung.

Harnstoffgelatine: In Stichkultur ist das oberflächliche Wachstum fast dem in der Harnstoffagarstichkultur ähnlich, nur ist der Stichkanal an der Einstichstelle mit einer grauen Bakterienmasse etwas gefüllt. In den weiteren Teilen entwickelte sich die Bakterie nicht. Kolonien in Petrischalen rundlich, klein, schmutzig-grau, mit glatten oder etwas wellenförmigen

[1]) Rubentschik, L., Zur Frage der Beziehungen der Urobakterien zu organischen Verbindungen. (Centralbl. f. Bakt., Abt. II. Bd. 65. 1925. S. 1.)

Rändern. Struktur homogen, feinkörnig. Gelatine wird nicht verflüssigt. Kristalle werden nicht immer gebildet.

Harnstoffmilch: Gutes Wachstum ohne sichtbare Veränderung der Milch.

Harnstoffkartoffel wenig geeignet. Längs des Impfstriches bildet sich nach 3—4 Wochen eine schmutzig-graue oder grau-bräunliche, trockene Auflagerung, die sich von der Kartoffel nur wenig erhebt. Zuweilen fehlt aber eine Entwicklung.

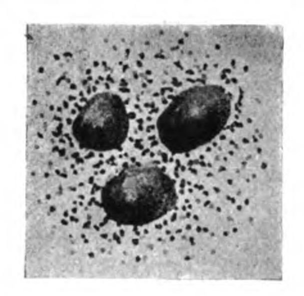


Fig. 5. Urobact. aerophilum. Kolonien auf 10-tägiger Harnstoffgelatine. Vergr. 1 : 60.

Beweglichkeit lebhaft in 1 tägiger Harnstoffbouillon, verlangsamt sich aber allmählich und hört in 8—9 tägiger Kultur völlig auf.

Sauerstoffbedürfnis: Das Urobact. aërophilum entwickelt sich nur bei guter Aëration. In Petrischalen unter einer Glimmerdecke sowie in mit Öl bedeckter Harnstoffbouillon kein Gedeihen. Bei einer Flüssigkeitsschicht von 8 cm Höhe gehen Harnstoffgärung und Bakterienvermehrung bedeutend langsamer vor sich, als bei einer von 0,6 cm Höhe (Tab. 9).

Tab. 9. Urobact. aerophilum.

Zeit	Parallele	Erlenmeyerkolben. Die Höhe der Flüssigkeitsschicht — etwa 6 mm		Probiergläser. Die Höhe der Flüssigkeitsschicht — etwa 8 cm	
		Zahl der Bakterien in 1 ccm Harnstoffbouillon.			
Moment d. Impf.	a	16 20	1620		1620
	b	1 740			
	c	1 500			
Nach 5 Tagen	a	31 100 000	33 470 000	19 200 000	19 210 000
	b	34 900 000		19 700 000	
	c	34 400 000		18 730 000	
		Menge des zersetzten Harnstoffes (in %).			
Moment d. Impf.	a_1		—		—
	b_1				
	c_1				
Nach 5 Tagen	a_1	21,3	20,7	0,7	0,87
	b_1	20,2		0,9	
	c_1	20,6		1,0	

Schwefelwasserstoff, Ammoniak (aus Eiweiß und seinen Derivaten) und Indol werden nicht gebildet.

Nitratreduktion: In Giltayscher Lösung (mit 1% Harnstoff), sowie in Harnstoffbouillon (mit 0,5% KNO_3) wird N_2O_5 bis N_2O_3 reduziert. Intensive Aëration des Nährmediums beschleunigt diesen Prozeß.

Harnstoffgärung: Diese Bakterie gehört nicht zu den kräftigen Uro bakterien. In Bouillon mit 5% Harnstoff hört die Gärung gewöhnlich schon auf, wenn 45% der anfänglichen Harnstoffmenge noch unzersetzt sind. Bei einer Konzentration von 10% Harnstoff werden etwa 11% des letzteren vergoren (Tab. 10).

Tab. 10. Urobact. aërophilum.

Zeit	Parallele	Bouillon mit 5% Harnstoff		Bouillon mit 10% Harnstoff	
		Menge des zersetzten Harnstoffes (in %).			
Nach 2 Tagen	a	0	0		
	b	0			
	c	0			
„ 3 „	a	0	0		
	b	0			
	c	0			
„ 4 „	a	1,2	1,0		
	b	0,9			
	c	0,9			
„ 5 „	a_1	—		0	0
	b_1			0	
	c_1			0	
„ 6 „	a	24,0	24,75	—	
	b	—			
	c	25,5			
„ 7 „	a a_1	49,2	48,6	2,1	1.7
	b b_1	48,9		1,5	
	c c_1	47,7		1,5	
„ 8 „	a a_1	54,85	54,98	4,8	4,6
	b b_1	55,5		4,5	
	c c_1	54,9		4,5	
„ 9 „	a_1			7,5	7,55
	b_1			7,2	
	c_1			7,95	
„ 10 „	a_1			9,1	9,2
	b_1			9,3	
	c_1			9,2	
„ 11 „	a_1			11,3	10,9
	b_1			10,6	
	c_1			10,75	

Die Gärkraft dieser Bakterie kann stark variieren und in manchen Fällen verliert sie ihr Harnstoffspaltungsvermögen ganz, das sie aber durch die Schlammpassagemethode wiedergewinnen kann.

Das Urobact. aërophilum kann in Harnstoffbouillon noch bei Vorhandensein von bzw. 9% NaCl und 14% Limansalz normal leben.

Beziehungen zu organischen Verbindungen: In eiweißlosen Nährmedien kann Harnstoff als Stickstoff-, nicht aber als Kohlenstoffquelle dienen. Letzteres Element assimiliert diese Art aus bzw. zitronensaurem, oxalsaurem, apfelsaurem, bernsteinsaurem, essigsaurem und milchsaurem Na, Seignettesalz, Glukose und Mannit. Laktose, Glyzerin, Stärke, Dextrin und Zellulose sind als Kohlenstoffquelle unbrauchbar. Bakterienvermehrung und Harnstoffgärung gehen in eiweißlosen Medien am besten bei Vorhandensein von apfelsaurem Na vor sich. Im Schlammauszug (mit 5% Harnstoff) ist die Entwicklung nur schwach. Hier werden etwa 13% der anfänglichen Harnstoffmenge zersetzt.

Temperatur: Minimum bei etwa 9°, Optimum zwischen 30 und 35° C, Maximum zwischen 42 und 47° C.

Urosarcina psychrocarterica nov. sp.

Isoliert aus Soole und schwarzem Schlamm.

Mikroskopisches Aussehen: Runde oder während der Teilung schwach ovale Zellen, auf festem Nährboden meist Diplokokken und Tetraden. Gruppierungen aus 8,16 und mehr Zellen entweder in Form von Paketen oder in unregelmäßigen Haufen finden in Fleischpeptonbouillon statt.

Größe (in Mikronen):

	Harnstoff-bouillon	Harnstoff-gelatine	Harnstoff-agar	Harnstoff-milch
Länge	1,3—2,0	1,2—1,6	1,1—1,45	1,4—1,95
Breite	1,2—1,55	1,1—1,35	1,1—1,35	1,35—1,55

Sporenbildung fehlt.

Färbbarkeit mit gewöhnlichen Anilinfarben und nach Gram.

Die Urosarcina psychrocarterica entwickelt sich gut in den gebräuchlichen Nährmedien (ohne Harnstoff oder Ammonkarbonat). Ein Zusatz dieser Verbindungen ruft keine bedeutenden Veränderungen im Wachstumscharakter hervor.

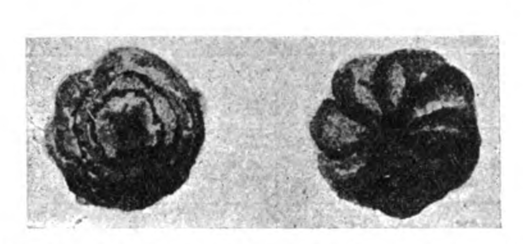


Fig. 6. Urosarcina psychrocarterica. Kolonien auf 12-tägiger Harnstoffgelatine. Vergr. etwa 1 : 60.

In Fleischpeptonbouillon entsteht eine gleichmäßige Trübung, während sich an der Oberfläche eine dünne Haut bildet. In diesem Medium, aber mit 5% Harnstoff, erreicht die Trübung am 6.—7. Tag ihre maximale Dichtigkeit, worauf sich der Niederschlag auf den Boden des Probierglases absetzt. In 10—12 tägiger Kultur ist die Flüssigkeit schon ganz klar und bleibt auch weiter so. Die Bakterie ist gegen NH_3 sehr empfindlich und schon 8 Tage nach dem Ende der Gärung verlieren alle Keime in Harnstoffbouillon ihre Lebensfähigkeit.

Fleischpeptonagar: Auf schrägem Agar eine hervorragende, nicht breite Auflagerung von gelber Farbe, in Stichkultur an der Oberfläche ein rundlicher, orangegelber, undurchsichtiger Belag; in Stichkanal bis zum Ende fast gleichmäßiges Wachstum.

Fleischpeptongelatine: Auf Plattenkulturen bilden sich rundliche. erhabene, gelbe Kolonien mit glatten oder leicht eingeschnittenen Rändern. Im Zentrum liegt ein runder oder verlängerter Kern, der zuweilen von einer oder mehreren konzentrischen Zonen umgeben ist. Bei einigen Kolonien ziehen sich von der Peripherie in radialer Richtung viele Furchen hin. Im Gelatinestich hat das Wachstum dasselbe Aussehen wie in der Agarstichkultur. Gelatine wird nicht verflüssigt.

In Milch ziemlich üppiges Wachstum ohne sichtbare Veränderungen des Mediums.

Auf Kartoffel entsteht dem Striche entlang eine schmale, trockene, mattglänzende Auflagerung von dunkelgelber Farbe und manchmal von hügeliger Struktur.

Beweglichkeit: Die Urosarcina psychrocarterica besitzt Eigenbewegung bis zu 15 μ in 1 Sek. So schwimmt z. B. eine Tetrade vorwärts und balanziert gleichzeitig um eine der Vorwärtsbewegung parallel liegende Achse. In Harnstoffbouillon verlangsamt sich allmählich die Bewegung infolge des Einflusses des sich anhäufenden Ammoniaks. In einer solchen 7—9 tägigen Kultur sind schon alle Keime unbeweglich.

Nitrate werden nur bis zu Nitriten reduziert.

Sauerstoffbedürfnis: Die Bakterie ist obligat aërob. Bei guter Aëration gehen Wachstum und Harnstoffgärung energischer vor sich, als bei gehindertem Luftzutritt. In schwachem Grad finden aber diese Funktionen doch noch statt, wenn die Bakterie sich nur mit dem in Medium gelösten Sauerstoff begnügen muß (Tab. 11).

Tab. 11. Urosarcina psychrocarterica.

Zeit	Parallele	Erlenmeyerkolben. Die Höhe der Flüssigkeitsschicht etwa 6 mm		Probiergläser. Die Höhe der Flüssigkeitsschicht — 8 cm. Die Bouillon ist mit Öl bedeckt und die Wattepfropfen sind paraffiniert.	
	Zahl der Bakterien in 1 ccm Harnstoffbouillon.				
Moment d. Impf.	a	8 900	8920		8920
	b	9 120			
	c	8 740			
Nach 4 Tagen	a	304 000	325 000	29 000	28 000
	b	327 000		28 000	
	c	344 000		27 000	
	Menge des zersetzten Harnstoffes (in %).				
Moment d. Impf.	a_1		—		—
	b_1				
	c_1				
Nach 4 Tagen	a_1	19,3	18,13	0,85	1,03
	b_1	17,5		1,20	
	c_1	17,6		1,05	

Schwefelwasserstoff, Ammoniak (aus Eiweiß und seinen Derivaten) und Indol werden nicht gebildet.

Harnstoffgärung: In Bouillon mit 5% Harnstoff wird letzterer nicht völlig zersetzt. Nach 8—9 Tagen hört gewöhnlich die Gärung auf, wobei etwa 10% der anfänglichen Harnstoffmenge übrig bleibt. In Bouillon mit 10% Harnstoff beläuft sich die Menge des nicht vergorenen Harnstoffes auf etwa 70% (Tab. 12).

Die Bakterie ist salztolerant und gedeiht normal bei Vorhandensein von bzw. 11% NaCl und 15% Limansalz in Harnstoffbouillon.

Beziehungen zu organischen Verbindungen: In eiweißlosen Medien kann Harnstoff als N-, nicht aber als C-Quelle dienen. Den Kohlenstoff assimiliert diese Sarcina aus folgenden Verbindungen: zitronensaurem, oxalsaurem, apfelsaurem, bernsteinsaurem, essigsaurem und milchsaurem Na, Seignettesalz, Glukose, Laktose, Glyzerin und Mannit. Am besten vermehren sich die Bakterien und geht die Harnstoffgärung bei apfelsaurem Na vor sich. Stärke, Dextrin und Zellulose werden nicht assimiliert. In Schlammauszug mit 5% Harnstoff zersetzt diese Bakterie in 21 Tagen etwa 37% der anfänglichen Harnstoffmenge.

Tab. 12. Urosarcina psychrocarterica.

Zeit	Parallele		Bouillon mit 5% Harnstoff		Bouillon mit 10% Harnstoff	
	Menge des zersetzten Harnstoffes (in %).					
Nach 3 Tagen	a		0,3	1,0		
	b		1,2			
	c		1,5			
„ 4 „	a		19,8	18,7		
	b		19,2			
	c		17,1			
„ 5 „	a	a_1	37,2	35,7	0,45	0,45
	b	b_1	35,1		0,3	
	c	c_1	34,8		0,6	
„ 6 „	a	a_1	65,4	64,2	3,6	2,9
	b	b_1	36,9		2,55	
	c	c_1	63,3		2,55	
„ 7 „		a_1			7,8	7,65
		b_1			7,5	
		c_1			7,65	
„ 8 „	a	a_1	90,0	89,43	14,4	14,2
	b	b_1	89,3		14,1	
	c	c_1	89,0		14,1	
„ 9 „		a_1			24,3	23,7
		b_1			23,4	
		c_1			23,4	
„ 11 „		a_1			30,45	30,37
		b_1			30,4	
		c_1			30,25	

Temperatur: Bei der Urosarcina psychrocarterica sowie bei dem oben beschriebenen Urobac. psychrocartericus ist das Temperaturmininmum viel niedriger als bei allen bis jetzt bekannten Uro bakterien. Vermehrung und Zersetzung von Harnstoff erfolgt bei einer Temperatur unter 0° (von —1,25 bis —2,5° C). Das Optimum zwischen 20 und 25°, Maximum zwischen 42 und 47° C.

Die Abhängigkeit der Gärungsgeschwindigkeit von der Temperatur folgt im allgemeinen der van t'Hoffschen Regel:

$$\frac{K_{20-24}}{K_{9-12}} = 3,24; \quad \frac{K_{9-12}}{K_{-2,5 \text{ bis } -1,25}} = 1,71.$$

Zum Schlusse sei mir gestattet, Herrn Prof. Dr. J. Bardach für das mir bei der Durchführung dieser Arbeit bewiesene Entgegenkommen meinen tiefstgefühlten Dank auszusprechen.

Die Evolution der Zyklen und die Heterözie bei den Rostpilzen.

Prof. Dr. A. **Mordvilko**, Petersburg.

I. Evolution der Zyklen und Parallelismus.

In den „Comptes Rendus de l'Académie des Sciences de Russie" 1924, A. p. 137—140, 119— 120 habe ich ein Resumé meiner Hypothese der Entstehung der Heterözie bei den Rostpilzen vorgelegt und möchte hier einige Punkte dieser Hypothese etwas ausführlicher besprechen.

Vor allem ist ohne weiteres ersichtlich, daß zur Heterözie nur die Rostpilze übergehen konnten, die schon mehrere Generationen im Jahre hatten und dabei verschiedene, mit verschiedenen Sporen, da Pilze mit bloß 1 Sporenform nur in verschiedene autözischen Formen zerfallen konnten. Da die Frage des Ursprungs der Heterözie mit der Frage der Entstehung der Generationszyklen eng verbunden ist, habe ich beschlossen, tiefer als anfänglich (1924) in die Erörterung dieser Frage einzugehen, wobei es mir sogleich klar wurde, daß man als die primäre Vermehrungsform nicht die ansehen müsse, die gegenwärtig bei Endophyllum beobachtet wird, sondern diejenige, die den Leptoformen eigen ist.

Wenn man die Bildung und das spätere Schicksal der Teleutosporen bei den Rostpilzen, der Brandsporen der Ustilagineen und der Asci der Askomyceten beobachtet, so findet man in allen Fällen die gemeinsame Erscheinung, daß anfänglich diese Gebilde 2 Kerne enthalten, die später zu 1 verschmelzen. Im Falle der Basidien-Bildung (Auriculariales und Uredinales, Ustilagineae) teilt sich der Kern 2mal, und es entstehen 4 Zellen, von denen eine jede eine Basidiospore (Auriculariales, Uredinales) gibt, im Falle der Ascus-Bildung jedoch teilt sich der Kern 3mal, um jeden Kern sondert sich eine Partie des Protoplasmas ab, und es entstehen 8 Sporen. Die Basidio- oder Asco-Sporen bilden den Anfang einer haploiden oder Gametophyten-Generation, und dieses führt auf diesem oder jenem Wege zu einer diploiden oder Sporophyten-Generation. Eine charakteristische Eigentümlichkeit der Gametophyten ist die, daß die Zellen oder bei den Askomyzeten die entsprechenden Teile des Synzytiums 1kernig sind, beim Sporophyt aber zweikernig. Nur bei den Askomyzeten, und auch da nicht bei allen, hat sich der ursprüngliche Übergang vom Gametophyt zum Sporophyt erhalten. Gerade bei ihnen führt das Gametophyt zuerst zur Bildung (auf verschiedenen, jedoch naheliegenden Hyphen) der männlichen und weiblichen Geschlechtsorgane, der vielkernigen Antheridien und Askogonen (das Askogon manchmal mit einem Kern). Durch Vermittlung des Trichogyns gehen die Kerne des Antheridiums in das Askogon über, und nähern sich hier paarweise den Askogon-Kernen, was der Anfang der Sporophyt-Bildung oder der Befruchtung ist. Darauf wachsen aus dem Askogon die Askogen-Hyphen mit paarigen Kernen (diese Paare vermehren sich durch gleichzetige Teilung beider Kerne). Am Hyphenende wird durch Bildung einer Scheidewand eine Zelle abgegrenzt (mit 2 Kernen), die Anlage des Askus. Vor der Bildung der Askosporen verschmelzen die 2 Kerne zu einem (Ende der Befruchtung), dieser teilt sich 3mal, und es entstehen 8 Askosporen. Freilich können bei anderen Askomyzeten entweder das Trichogyn oder das Antheridium aufhören zu funktionieren oder sogar ganz verschwinden. In diesem Falle wird der Anfang

des Sporophyten oder Befruchtung durch paarweise Vereinigung der Kerne des Askogons selbst ersetzt, alles übrige bleibt jedoch unverändert (vgl. Buchheim 1917). Mit anderen Worten, hier verändert sich etwas der Anfang des Geschlechtsprozesses, das Ende bleibt jedoch wie früher. Bei den Rhodophyceae haben wir im Grunde dasselbe wie bei den Ascomycetes, nur beginnt da die Befruchtung nicht mit der Annäherung der Kerne, sondern mit ihrer Verschmelzung; darauf teilt sich bei der Bildung der Tetra-Sporen der Kern, der den verschmolzenen Kernen der Ascomycetes oder Uredinales, Ustilagineae entspricht, 2mal und es resultieren 4 Sporen. Zweifellos stehen alle diese Pflanzen in verwandtschaftlichem Verhältnisse zueinander, am nächsten verwandt jedoch sind natürlich die Auriculariales, Uredinales und Ustilagineae, ebenso wie folgende Bildungen: das Tetrasporangium der Rhodophyzeen, der Askus der Askomyzeten, die Anlage der Basidie der Auriculariales, die Teleutospore der Uredineen, die Brandspore der Ustilagineen, vollkommen homologe Bildungen sind und ihnen daher eine erstklassige Bedeutung in der Systematik zukommt.

Die besprochenen Verhältnisse bei den Askomyzeten helfen uns, die ursprünglichen (primären) Verhältnisse bei den Uredineen klarzustellen. Zweifellos bestand auch bei ihnen anfangs ein typischer Geschlechtsprozeß, der zum Schlusse der Gametophyt-Entwicklung stattfand. Darauf weisen besonders die bis jetzt erhalten gebliebenen Spermogonien hin, in denen Spermatien gebildet werden, die jetzt jedoch einfache Rudimente vorstellen, da sich keine Eizellen entwickeln, mit denen sie sich vereinigen könnten. Die Uredinales entsprechen also scheinbar den Askomyzeten, bei denen das Antheridium funktionsunfähig geworden oder gänzlich ausgefallen ist. Freilich existiert auch ein Unterschied, denn bei den Uredineen hat sich die typische Eizelle nicht erhalten. Deshalb wird hier die paarweise Verbindung der Kerne in einer Zelle auf verschiedene Weise erzielt, und zwar durch Auflösung der Zellwände zweier benachbarter Zellen, das Einwandern des Kernes aus einer Zelle in die andere u. a. (vergl. Kursanov 1915, hier ist auch die ganze Literatur angegeben; 1922; Lindfors 1924). Die entstandenen 2kernigen Zellen (Beginn der Befruchtung und zugleich des Sporophyten) vermehren sich durch Teilung und führen früher oder später zur Teleutosporen-Bildung, in denen vor der Bildung der Basidie diese Kerne zu einem zusammenfließen (Schluß des Geschlechtsprozesses).

Wo fand früher der Geschlechtsprozeß bei den Uredineen statt? Zweifellos in der Nähe der Spermogonien. Hier mußten auch die Trichogynen an die Oberfläche herauskommen, an die die Spermatien sich ankleben konnten, wonach ihr Kern in eine Eizelle übergehen konnte. Anzunehmen, daß der Geschlechtsprozeß in dem Aecidium oder überhaupt in einem anderen Sorus, der von Spermogonien begleitet wird, vor sich gehen konnte, wie es viele Autoren, angefangen von de Bary bis Kursanov (1915; 1922) zuließen, ist ganz unmöglich, da diese Sori in den meisten Fällen von don Spermogonien entfernt sind, z. B. auf der entgegengesetzten (unteren) Oberfläche des Blattes. In diesem Falle könnte keine Befruchtung stattfinden, selbst wenn man die Hilfe der Insekten heranziehen wollte. Wenn die Insekten durch duftende Sekrete der Spermogonien angelockt werden konnten, so hätten sie hauptsächlich oder ausschließlich nur die Pflanzenteile aufgesucht, auf denen sich

die Spermogonien befanden, z. B. die obere Blattfläche. Wenn wir andererseits annehmen, daß die Trichogynen in der Nähe der Spermogonien an die Oberfläche kamen, so konnte die Übertragung der Spermatien auf die Trichogyne sogar mit Hilfe des Windes vor sich gehen, oder des Wassers während des Regens, oder in einigen Fällen durch Insekten, wenn die Ausscheidungen der Spermogonien dufteten.

Als die Trichogynen verschwunden waren und die Eizellen als besondere Zellen an den Hyphen ihre anfängliche Form verloren hatten, wurde die ursprüngliche Bildungsart der 2kernigen Zelle durch eine andere ersetzt (vgl. oben). Die ersten 2kernigen Zellen enstanden anfänglich in der Nähe der Spermogonien, von hier vermehrten sie sich durch Teilung und wuchsen als einfache oder verzweigte sporogene Hyphen in der Richtung der Lage des jetzigen Sorus, und da, in einem besonderen Sorus, der von einfachen Verschlingungen der Hyphen umgeben war, zuweilen auch von Paraphysen, bildeten sie Sporen. Dabei wurden anfänglich, wie man sich denken kann, zu Sporen einfach die Endzellen (eine oder mehrere) der Fruchthyphen, wie auch jetzt noch bei Chrysomyxa Abietis Unger, und erst in der Folge differenzierten sich besondere Generatrices- oder Basalzellen, von denen sich direkt Sporen abzuteilen begannen, oder in anderen Fällen Mutterzellen der Sporen. Die Sori konnten sowohl in der Nähe der Spermogonien liegen, als auch entfernt von ihnen, z. B. an der entgegengesetzten Blattseite. Die Zweikernigkeit konnte anfänglich an derselben Stelle beginnen, wo früher der Kern der Spermatie sich dem Kerne der Eizelle näherte, d. h. in der Nähe des Spermogoniums. Doch konnte sich dieser Prozeß später weiter in der Richtung der Sori verschieben oder sogar in die Basis des Sorus übergehen; doch muß letzte Erscheinung jetzt als sekundär angesehen werden (im Gegegnsatz zu de Bary und anderen ihm folgenden Autoren). Der Bildungsprozeß der 2kernigen Zellen und die Verschiebung dieses Prozesses in dieser oder jener Richtung ist für eine Reihe von Formen durch Kursanov (1915, 1922) und Lindfors (1924) ausführlich klargelegt worden. Wenn der ursprüngliche Geschlechtsprozeß bei den rezenten Uredineen auch Veränderungen erfahren hat, so ist er doch ein Geschlechtsprozß, da auch jetzt seine wichtigsten Momente in Kraft bleiben: Bildung der 2kernigen Zelle am Anfang und die Verschmelzung der beiden Kerne zum Schluß (in der Teleutospore). In diesem Punkte kann ich mich z. B. mit Kursanov nicht einverstanden erklären, der die Bildung der 2kernigen Zelle bei den Uredinales · für einen apogamischen Prozeß ansieht. Der Umstand, daß die konjugirierenden Zellen der Hyphen sich manchmal von den anderen gar nicht unterscheiden, ändert noch nichts an der Sache, das kann eine sekundäre Erscheinung sein. Als sekundäre Erscheinung muß man auch den äußesrten Fall ansehen, wo der Anfang der Zweikernigkeit bis zur Basidie hinaufreicht (Puccinia Arenariae [Schum.] Wint., vide Lindfors 1924), die sich nur einmal durch eine Querwand teilt, wodurch nach der zweiten Teilung der Kerne zwei Basidienzellen entstehen, eine jede mit zwei Kernen.

Es bestand also ursprünglich die Entwicklung der Uredineen aus zwei Generationen: dem Gametophyt, das aus der Basidiospore entstanden ist, und dem Sporophyt, das mit der Bildung der zweikernigen Zelle begann und mit der Teleutospore endete. Zur Infektion neuer Wirte und zur Verbreitung der Art dienten nur die Teleutosporen oder, richtiger, die sich aus ihnen (aus der Basidie eigentlich) entwickelnden Basidiosporen.

Doch wenn man die ganze Entwicklung von Basidiospore bis Basidiospore als eine Generation ansieht, so konnten bei den ursprünglichen Uredineen eine oder mehrere solcher Generationen im Laufe des Jahres stattfinden (nur mit Teleutosporen). Das waren Lepto- oder Mikroformen.

Brefeld, Dietel (1899) und viele andere Autoren, darunter Lindfors (1924), haben ebenfalls die Teleutosporen und Basidiosporen, als die ursprünglichen Sporen, ebenso auch wie die Sori, in denen sich Teleutosporen bilden, als primäre Bildungen angesehen. Die Teleutosporen sind allen Uredinales eigen, während die Aezidien und Uredo nicht allen eigentümlich sind. „Nach den Darlegungen von Brefeld — sagt Dietel — ist ferner wohl nicht daran zu zweifeln, daß die Uredineen von den Aurikularineen abstammen. Da es aber bei diesen ein Analogon der Aezidien und Uredosporen nicht gibt, so ist es jedenfalls das Natürlichste, anzunehmen, daß die Uredineen diese Sporenformen als Parasiten und wahrscheinlich in Anpassung an die parasitische Lebensweise erst erworben haben, daß also die ursprünglichen Formen Lepto- oder Mikroformen gewesen seien" (1899, S. 116).

Wo sind die ursprünglichen Uredinales entstanden — im gemäßigten Klima oder in den Tropen? Wenn man die mehr oder weniger feste Hülle der Teleutosporen sogar bei den tropischen Uredineen in Betracht zieht, so muß man annehmen, daß sie anfänglich im gemäßigten Klima entstanden sind. Dahin bestärkt uns auch der Umstand, daß in den Tropen, z. B. in Columbien (S.-Amerika), die Rostpilze hauptsächlich auf Zonen mit gemäßigtem Klima beschränkt sind, z. B. auf eine Höhe von 800—3000 m in den Anden (Mayor 1913). Die Tropen besitzen fast gar keine eigenen, nur ihnen eigentümliche, Gattungen, die dort von Anfang an existiert hätten, da einige Gattungen zweifellos durch Modifikation anderer Gattungen entstanden sind, die in die Tropen aus Ländern mit gemäßigtem Klima eingedrungen waren, z. B. Pucciniosira Lagerh., die wahrscheinlich eine Umwandlung von Puccinia Pers. vorstellt, wovon noch später die Rede sein wird. Die Rostpilze der Gruppe Melampsoraceae können schon deshalb nicht in den Tropen entstanden sein, weil Melampsorazeen in ihrer Entwicklung mit den Koniferen und zwar mit der Familie Abietineae verbunden sind. Jedenfalls konnten die Generationszyklen mit verschiedenen Sporen sich nur in den Bedingungen des gemäßigten Klimas ausbilden, da in den Tropen mit ihrem gleichmäßigen Klima verschiedene Sporenformen keinen Sinn hätten.

Auf diese Weise ist also die ursprüngliche Entstehung und die weitere Evolution der Uredinales hauptsächlich in Gebieten mit gemäßigtem Klima vor sich gegangen. Wollen wir nun versuchen, die Wege der Evolution ihrer Zyklen zu verfolgen.

Bei einer verhältnismäßig langen Vegetationsperiode konnten die Leptoformen zwei und mehr Generationen jährlich geben. In den verschiedenen Generationen waren die Teleutosporen anfänglich einander gleich, fingen jedoch mit der Zeit an, sich ein wenig zu unterscheiden, sowohl die Sporen selbst, als auch die sie erzeugenden Sori, und zwar entsprechend der gegebenen Jahreszeit. So hat die Leptoform Puccinia Veronicae Schröt. nur eine Sporenform mit festem Stiel, die schon gleich nach Reifwerden keimt; gerade ebenso können die Sporen der aus Chile eingeschleppten Leptoform P. Malvacearum Mont. sofort keimen, aber auch überwintern und im Frühjahr eine neue Infektion hervorrufen (Grove, S. 206—207), desgleichen

auch andere Leptoformen, z. B. Uromyces pallidus Niessl. auf Cytisus-Arten im mittleren und südlichen Europa (Dietel 1900, S. 59). Bei einigen Leptoformen hingegen werden schon 2 Sporenformen beobachtet. So bei Puccinia Circaeae Pers. 2 Arten von Sori: die zuerst gebildeten sind rundlich, hellbraun, einzeln oder im Kreise angeordnet und fließen zusammen, die späteren erscheinen auf Stengeln oder Blattnerven um die anderen herum und sind dunkelbraun. Alle Sporen haben dieselbe Form, doch können die helleren sofort keimen, während die dunkleren bis zum nächsten Frühjahr ausdauern. P. Veronicarum DC. hat zwei Sporenformen: forma fragilipes, mit abfallenden Stielen, und forma persistens, mit festen Stielen. In ersterem Falle sind die Sori nackt und stäubend, die Sporenwand ist dicker und dunkler gefärbt, die Sporen keimen erst nach dem Winter. Im zweiten Falle sind die Sori kompakt, die Sporen dünnwandig und heller gefärbt, keimen auf der Pflanze sofort nach ihrer Entstehung. Es können sich jedoch zufällig beide Sporenformen in ein und demselben Sorus vorfinden. Ähnliches wird beobachtet bei: Puccinia Glechomatis DC., P. annularis Schlecht. (auf Teucrium Scorodonia, Juli—Oktober), P. Chrysosplenii Grev. (von Ende März bis Anfang September, vgl. Grove 1913; Dietel 1900, S. 68—9, S. 59). — Doch unterscheiden sich die rezenten Lepto-Uromyces und Leptopuccinien, wenigstens die paläarktischen, wesentlich von Ausgangsformen in der Hinsicht, daß sie die Spermogonien völlig eingebüßt haben. Andererseits besitzt z. B. die in Brasilien und Columbien vorkommende Leptoform von Eupatorium, welche früher als „Cronartium" praelongum Winter bezeichnet wurde, Spermogonien (Mayor 1913).

In der Folge mußten die Sommer- und besonders die Frühjahrsform sich noch mehr verändern, im Vergleich zur Herbstform, da die beiden ersteren unter anderen Vegetationsverhältnissen entstehen, als die Herbstsporen. Doch können sich diese neuen Sporen zuerst nur wenig von den Teleutosporen unterscheiden, und das können nur die rezenten Uredosporen sein. Bei den Pucciniaceae bilden sich die Uredosporen, wie auch die Teleutosporen, auf Stielen, doch im Gegensatz zu letzteren teilen sie sich von ihnen sofort ab und sind niemals zweizellig, wie die Teleutosporen in Puccinia, Gymnoconia u. a., oder mehrzellig, wie die Teleutosporen in Triphragmium, Phragmidium u. a. Die Sporenmutterzelle, die sich von der Basalzelle abgeteilt hat, teilt sich zuerst in zwei Zellen: aus der oberen bildet sich die Spore (durch weitere Teilung kann sie zweizellig oder mit einer noch größeren Zellenzahl werden, doch hat jede Zelle-Spore anfänglich zwei Kerne), und die untere, kleinere zieht sich zum Stiel aus. Bei Melampsorazeen sind die Teleutosporen ohne Stiele, und es entwickeln sich bei ihnen nur die Uredosporen und Aezidiosporen in derselben Weise, wie die Sporen der Pucciniazeen, d. h. aus Sporenmutterzellen. Doch zieht sich hier die untere, kleinere Zelle selten (Uredosporen einiger Melampsorazeen) in einen Stiel aus, gewöhnlich degeneriert sie (sog. Zwischen- oder Interkalarzelle) jedoch mit der Zeit vollständig und dient in diesem Falle als Disjunktor der Sporen, welche sonst sich nicht zerstreuen und zur neuen Infektion dienen könnten. Es unterscheiden sich also die Uredosporen bei den Melampsorazeen ziemlich stark von den Teleutosporen, immerhin sind sie den letzteren bedeutend näher als die Aezidiosporen, so daß sie auch hier die zweite Sporenform waren, welche erst nach den Teleutosporen ent-

stehen konnten. Nicht nur die Uredosporen, sondern auch die Sporenlager selbst, in welchen sie entstehen, sind bei den Pucciniazeen den Teleutosporenlagern mehr oder weniger gleich, und es kommt nicht selten vor, daß einerseits Uredosporen in Teleutosporenlagern, andererseits Teleutosporen sich in Uredosporenlagern bilden. Doch können Uredosporen gewöhnlich bald nach ihrer Reife, wenngleich manchmal erst nach drei Monaten (in diesem letzteren Falle nähern sie sich natürlich noch mehr den Teleutosporen) keimen.

Der Teleutosorus ist gewöhnlich nur von einem Hyphengeflecht umgeben, aber „bei denjenigen Arten von Puccinia und Uromyces, deren Teleutosporenlager von der Epidermis bis zur Sporenkeimung bedeckt bleiben, sind sie von einem lückenlosen Gehäuse brauner Paraphysen umgeben“ (Dietel 1900, S. 30). Die Paraphysen sind mitunter so zahlreich entwickelt, „daß die Sporenlager nur wie isolierte Nester in einem aus Paraphysen gebildeten Stroma erscheinen, so bei P. Gladioli Cast., P. Allii (DC.) Rud., P. Sonchi (Rob.) Desm., P. slerotioides Dur. auf Cirsium giganteum“ (Dietel 1900, S. 59). Zu diesen Beispielen können noch hinzugefügt werden: P. glumarum Er. et Henn., P. dispersa (sensuulat.) Er. et Henn., P. persistens Plowr. u. a., ebenso die Leptoform P. Baryana Thüm. auf Anemone-Arten und Atragene alpina (Europa, Sibirien, N.-Amerika). Dasselbe wird bei Uromyces Dactylidis Otth. und U. Poae Rabh. beobachtet. In manchen Fällen erhalten sich die Paraphysen auch in den Uredosori, z. B. bei P. Sonchi (Brachyform)., P Arrhenatheri Erikss., zum Teil auch im Uredo von Uromyces Poae und U. Dactylidis; in anderen Fällen ist es möglich, daß sich statt der Paraphysen Sporen und Stiele entwickeln, soweit die Paraphysen den Sporenmutterzellen homolog sind. In den meisten Fällen aber traten die Paraphysen erst in der Uredo auf. So sind in der Uredo vor Tranzschelia Pruni-spinosae (Pers.) Diet., Puccinia coronata Corda, P. Lolii Niels., P. Magnusiana Körn., P. Poarum Niels., P. Baryi Wint. Sporen mit capitaten Paraphysen durcheinandergemengt. Bei Phragmidium sind die Uredo-Sori gewöhnlich von Paraphysen umgeben, letztere finden sich manchmal auch zwischen den Sporen. Im nackten Uredolager von Melampsora sind Sporen mit capitaten Paraphysen (Homologe der Sporenmutterzellen) vermischt; die Uredo von Ochropsora sind von Paraphysen umgeben, welche eine Art Peridie bilden. — Bei vielen Gattungen der Melampsoraceae sind schon die Uredo von einer Peridie umgeben, wenngleich dieselbe zarter ist, als in den Aezidien, z. B. bei Chrysomyxa, Cronartium, Melampsoridium, Melampsorella, Pucciniastrum u. a., und die Uredosporen werden zuweilen (Chrysomyxa, Coleosporium, Melampsorella) schon in Ketten gebildet, mit kleinen Zwischenzellen, welche die Rolle von Disjunktoren spielen.

In einem Punkte jedoch unterscheiden sich die Uredosporen wesentlich von den Teleutosporen: während bei den letzteren die anfänglich vorhandenen 2 Kerne in einen zusammenfließen und die Teleutosporen zu Basidien auswachsen (manchmal sind die Basidien innerlich), verschmelzen die Kerne bei den Uredosporen nicht miteinander und geben beim Keimen sogleich ein sporophytisches (diploides) Myzel, d. h. hier setzt die Sporophyt-Generation ihre Entwicklung weiter fort, bloß auf neuen Pflanzen oder auf anderen Teilen derselben Pflanze. Mag aus den Uredosporen eine neue Uredo-

Generation sich entwickeln, oder Teleutosporen, so werden Spermogonien diese Sporenlager nicht mehr begleiten, da sie sich nur auf dem Gametophyt entwickeln oder, mit anderen Worten, auf einem haploiden Myzel. Bei mehreren Uredo-Generationen wird man unterscheiden können: primäre Uredo, die sich aus Basidiosporen entwickeln und von Spermogonien begleitet werden, und sekundäre, ohne Spermogonien und durchweg mit zweikernigem Myzel. Während die Keimschläuche der Basidiosporen nur durch die Cuticula keimen, dringen die Keimschläuche der Uredosporen nur durch die Spaltöffnungen ein. Vielleicht ist dieses darauf zurückzuführen, daß die Cuticula im Sommer und Herbste gröber ist, als im Frühjahr.

Im Resultate entstehen Brachyformen oder, wenn die Spermogonien ausfallen, Hemiformen. Brachyformen werden in der Gegenwart hauptsächlich in der Familie der Pucciniaceae beobachtet, in den Gattungen: Uromyces, Puccinia, Phragmidium (Phr. longissimum Thüm. auf Rubus rigidus am Kap der guten Hoffnung), Triphragmium, Kuehneola u. a.

Die Uredosporen haben natürlich nicht sofort die Teleutosporen ersetzt. Zuerst erscheinen sie unter den Teleutosporen in geringer Anzahl, bis zuletzt in den Fühjahrs- und Sommer-Generationen sie fast ausschließlich gebildet wurden. Jedoch erscheinen zwischen den Uredosporen bis jetzt Teleutosporen und sogar in primären Uredo, ebenso wie umgekehrt im Teleutosporenlager Uredosporen vorkommn. Bei Puccinia suaveolens Rost. (P. obtegens Tul.) enthalten die primären Uredo, die von Spermogonien begleitet werden, nur selten und wenig Teleutosporen, die sekundären Uredo hingegen (vom September bis November) sind reich an solchen (Grove S. 145—6). Trachyspora Alchemillae Fuck. (Dietel 1900 S. 551, Lindfors 1924): Teleutosporen bilden sich auch in Uredosporenlagern und umgekehrt kommen Uredosporen in geringer Anzahl in Teleutosporenlagern vor (Grove S. 106—7). Nach Lindfors (1924, S. 19—24) entwickeln sich Teleutosporen sogar in primären Uredo, doch nur zuletzt. Bei Uromyces Armeriae Lév. beginnen vereinzelte Teleutosporen in den Uredo zum Ende des Juli zu erscheinen, später jedoch entwickeln sich Teleutosporenlager. Bei Triphragmium Ulmariae Winter erscheinen die Teleutosporen manchmal schon in den primären Uredo, die von Spermogonien begleitet werden. Nach Dietel wird solch eine Verkürzung in alpinen und arktischen Gegenden beobachtet (vgl. Grove S. 287—9). Der Umstand, daß die Teleutosporen oft, nicht nur in sekundären Uredo auftreten, sondern auch in primären, beweist deutlich, daß sich die Uredosporen in diesen Fällen an Stelle von ursprünglichen Teleutosporen bilden.

Die Brachyformen sind gleichsam eine Etappe in der Evolution der Zyklen der Rostpilze, die sich bis zur Gegenwart erhalten hat. Jedoch ist die Mehrzahl der Rostpilze auf diesem Punkte nicht stehen geblieben, sondern weiter fortgeschritten.

Die Uredosporen und ihre Sporenlager entsprechen eigentlich den sommerlichen Lebensbedingungen, aber nicht denen des Frühjahrs, mit denen der Vegetationsbeginn zusammenfällt. Im Frühjahr sind die Gewebe des Wirtes am zartesten und die Nahrung für die Pilze anscheinend am reichlichsten. Deshalb können die Sporen in viel größeren Mengen produziert werden, als es z. B. im Uredo der Pucciniaceen stattfindet, und da diese Sporen sofort auf diesen oder jenen Teilen ihrer Wirte keimen können, so haben

sie keine festen Hüllen nötig. Das alles findet sich in den Aezidien ausgeprägt. Abgesehen davon, daß die Sporenlager selbst verhältnismäßig sehr umfangreich sind, bilden sich die Sporen reihenweise, wobei die Zwischenzellen (den Stielen homolog) klein sind, nur als Disjunktoren der Sporen dienen und bald degenerieren. Dadurch werden Sporen in bedeutender Anzahl produziert; die Sporen sind dünnwandig und keimen bald. Ebenso wie die Uredosporen, dringen die Keimschläuche der Aezidiosporen durch die Spaltöffnungen ein. In den primitivsten Fällen hat der Sorus den Charakter eines Caeomalagers, d. h. er hat keine Peridie, doch für gewöhnlich nimmt er Aezidium-Charakter an, dessen wichtigste Eigentümlichkeit darin besteht, daß die äußeren Zellen, die Sporen entsprechen, eine solche Umwandlung erfahren, daß sie eine Schutzschicht für die zarten Sporen bildend, eine mehr oder weniger feste Hülle, die Peridie, hervorbringen. Doch stellen sowohl die Sporen, als auch der Sorus der Aezidien nichts Außergewöhnliches dar. Das ist bloß eine weitere Umwandlung der Teleutosporen und des Teleutosporenlagers. Die Homologie aller Sporenformen wurde schon von Sappin-Trouffy (1896) festgestellt, und sogar früher.

Anfänglich unterschieden sich die Aezidiosporen nur wenig von Uredosporen, und erst allmählich entwickelten sich mehr oder weniger bedeutende Unterschiede. Es gibt jedoch auch jetzt noch Fälle, wo die Sporen der ersten Generation gleichsam eine Mittelstellung zwischen Uredosporen und den typischen Aezidiosporen einnehmen. So erinnern bei Puccinia Sonchi Rob. die primären Uredo, die von Spermogonien begleitet werden, auf den ersten Blick an Aezidien, obgleich sie, anstatt von einer Peridie, von einer Schicht Paraphysen umgeben werden, die Sporen selbst sind Aezidiosporen ähnlich, doch bilden sie sich, im Gegensatz zu den letzteren, auf Stielen, d. h. wie überhaupt alle Uredosporen der Pucciniaceen (vgl. Grove, S. 155). Bei P. Vincae Berk. finden wir fast dasselbe. Die Spermogonien erscheinen im April, die Uredosporen im Mai—Juni, die Teleutosporen im Juni—Oktober. Die Uredosporenlager sind von Plowright als Aezidium beschrieben worden. Dieser Autor stellt sogar die Sporenbildung als reihenförmig dar (vgl. Grove, S. 177—8). P. Smyrnii Corda hat typische Aezidien, die Sporen werden reihenweise gebildet, mit Zwischenzellen, doch sind die Sporen selbst Uredosporen ähnlicher als Aezidiosporen (Grove, S. 197). Bei Trachyspora Alchemillae Fck. (Hemiform) beginnen die durch die Konjugation entstandenen Zellen stark zu wachsen und geben darauf durch mehrfache Teilung den Anfang der Sporenmutterzellen; eine jede von ihnen teilt sich, wie in der Regel, in eine größere (die Spore) und untere kleinere oder Interkalarzelle. Letztere „ist sehr kurz und zeigt wenig Ähnlichkeit mit der Stielzelle der Uredosporen im allgemeinen, sondern mehr mit den Zwischenzellen in einer Aezidiosporenkette. Gleich wie diese fällt sie rasch der Degeneration anheim“ (Lindfors, S. 23). Bei Phragmidium Fragariastri Schröt. (auf Potentilla Fragariastrum u. a.) sind die Aezidiosporen selbst den Uredosporen ähnlich, doch bilden sie sich, im Gegensatz zu letzteren, in Kettenform (Grove, S. 290).

In einigen Fällen bleiben auch Aezidien in der Caeoma-Form, wie Teleuto- oder Uredo-Sori. Bei Gymnoconia interstitialis (Schlecht.) Lagerh. (-opsis-Form auf Rubus-Arten in N.-Amerika, Asien und Europa) sind die Aezidien „caeomaartig, ohne Pseudoperidie, auch nicht von Paraphysen umgeben, von unregelmäßigem Umrisse“ (Dietel 1900, S. 70).

Bei Phragmidium sind die Aezidien auch nach dem Caeomatypus gebildet, ohne Pseudoperidie, aber von einem dichten Kranze bogenförmig einwärts gekrümmter Paraphysen umgeben, ebenso wie der Uredo-Sorus. Bei Xenodochus (-opsis-Form) sind die Caeomata ohne Paraphysen und Peridie. Bei der Gattung Puccinia sind die Aezidien im allgemeinen mit einer Peridie versehen, aber bei P. Chondrillae Corda (= P. Prenanthis Fuck., s. Dietel 1900, S. 65; auf Lactuca muralis) und einigen anderen Arten ist sie sehr schwach entwickelt. Bei Melampsora zeigt die aezidiale Fruktifikation den Caeomatypus, aber, im Gegensatz zum Uredo-Sorus, ohne Paraphysen (wahrscheinlich verwandeln sich sämtliche Sporenmutterzellen in Sporen und Zwischenzellen). Wie bereits erwähnt, ist bei vielen Melampsoraceae die Uredo in eine Peridie eingeschlossen; in den Aezidien ist letztere natürlich noch stärker entwickelt. Nur bei Coleosporium (trotz der kettenförmigen Uredosporenanordnung) und bei Ochropsora ist die Uredo ohne Peridie (aber bei letzterer mit Paraphysen, welche eine Art Peridium bilden). Von allen Melampsoraceae hat nur die Gattung Melampsora keine Peridie in ihren Aezidien gebildet. Bei den Melampsoraceae werden zuweilen schon die Uredosporen in Ketten gebildet, mit kleinen Zwischenzellen, welche die Rolle von Disjunktoren spielen, und wenn hierbei die Sori selbst von einer Peridie umgeben sind, so stellen auch die Aezidien nur eine geringe Modifikation des Uredo-Sorus. Deshalb ist es z. B. auch möglich, daß ein und dasselbe Gebilde von einigen Autoren als Aezidium, von anderen als Uredo angesehen wird. Von Melampsora Hypericorum (DC.) Wint. „ist außer den Teleutosporen noch eine Sporenform bekannt, die anfangs allgemein für die Uredo gehalten wurde. Seitdem aber Tranzschel darauf hingewiesen hat, daß diese Sporen in kurzen Reihen abgegliedert werden, wird sie in allen neueren Werken über Uredineen als eine peridienlose Aezidienform, als ein Caeoma, angesprochen“ (Dietel 1922, 1, S. 29). Dietel weist aber darauf hin, daß „die Membran der Sporen besitzt nämlich die bekannte Stäbchenstruktur, wie sie außer bei den auf Abietineen lebenden Aezidien bei den Uredoformen der Gattungen Coleosporium und Chrysomyxa vorkommt. Aus diesem Grunde wird man auch die fragliche Sporenform auf Hypericum für eine Uredo ansprechen müssen und darf mit Sicherheit erwarten, daß die zugehörige Aezidiumform auf einer Abietinee lebt“[1]).

Durch Ersatz der primären Uredo durch das Aezidium sind die Euformen entstanden, für welche das Vorhandensein von drei Sporenformen charakteristisch ist: Aezidio-, Uredo- und Teleutosporen. Nur die Aezidien entwickeln sich auf einem Myzel mit Spermogonien, oder mit anderen Worten, sie werden von Spermogonien begleitet. Manchmal fallen die Spermogonien aus.

Wenn wir uns ein Bild machen wollten vom Beginn des Ersatzes der pimären Uredo durch Aezidien, so würden wir wahrscheinlich folgendes erhalten: aus Basidiosporen entwickeln sich nicht nur Aezidien, sondern es fahren fort sich noch Uredosporen zu bilden, und erst später werden die Uredo vollständig von Aezidien ersetzt. Solche Fälle beobachten gegenwärtig z. B. wir an Puccinia-Arten, die auf Rubiaceen leben. P. Va-

[1]) In Anbetracht der Mittelstellung dieser Art zwischen Coleosporium und Chrysomyxa errichtet Dietel eine besondere Gattung Mesopsora für diese Art.

lantiae (auf Galium Cruciata, G. saxatile; Juni bis September) Leptoform (Grove S. 167). P. Celakovskyana Bubák (auf Galium Cruciata) ist schon eine typische Brachyform mit sich wiederholenden Uredo. Doch bei P. punctata Link. (= P. Galii auct.), entwickeln sich, nach den Versuchen von Th. Wurth (1905. S. 4—9) aus Basidiosporen zuerst Spermogonien und nachher oder nur Uredo, oder ausschließlich Aezidien, oder Uredo und Aezidien. Dasselbe sehen wir bei P. Galii-silvatici Wurth und P. Asperulae-odoratae Wurth. Wurth war der Meinung, daß es sich hier um den beginnenden Ausfall der Aezidien handle. „Für die Erhaltung des Pilzes sind also die Aezidien nicht mehr unbedingt notwendig. Wie nun bei Parasiten überhaupt eine Tendenz zur Reduktion herrscht, so ist auch für die Gruppe der Puccinia Galii wahrscheinlich, daß die Aezidien einmal ganz verschwinden werden d. h. diese Auteupuccinien sich in Brachyformen umwandeln. Bei Puccinia Celakovskyana hat sich diese Reduktion bereits vollzogen" (S. 16). Doch geht hier die Veränderung nicht in der Richtung eines Verschwindens der Aezidien, sondern es geht eher umgekehrt ein Ersatz der primären Uredo durch Aezidien vor sich. Denn wenn eine Reduktion der Zyklen einer Euform stattfindet, so fallen in erster Reihe gerade die Uredo aus, wie wir weiter unten sehen werden, doch niemals die Aezidien; das Aezidium fällt erst ganz zuletzt aus.

Alle -opsis-Formen sind auf dem Wege einer Reduktion der Euformen-Zyklen entstanden; deshalb wird die Rede auf sie weiter unten kommen.

Das ist die progressive Evolution der Zyklen der Uredinales. Es ist leicht zu sehen, daß sie in den verschiedenen Gruppen selbständig oder parallel vor sich ging, in den einen Fällen weiter voraus ging (Euformen), in anderen nachblieb (Brachyformen), und in dritten auf der ursprünglichen Vermehrungsform stehen blieb (Leptoformen und primäre Mikroformen). So haben sich z. B. die Pucciniaceae (Pedicellatae) und die Melampsoraceae (Impedicellatae) damals abgeschieden, als noch alle Uredinales Leptoformen waren: bei den Pucciniaceae bildeten sich die Teleutosporen auf Stielen, bei den Melampsoraceae ohne solche. Dieser Unterschied in der Teleutosporen-Bildung stand wahrscheinlich damit im Zusammenhange, daß bei ersteren (Pucciniaceae) die Teleutosporen selbst an die Oberfläche durchdringen und sich verstreuen könnten, und nicht nur die aus den Basidien entstehenden Basidiosporen. Bei den letzteren (Melampsoraceae) hingegen blieben die Teleutosporen, wenn sie auch aus ihrem Wirte herausragten, doch miteinander verbunden in Säulen, oder blieben sie unter der Cuticula oder Epidermis des Wirtes, manchmal sogar im Innern der Epidermis- oder Mesophyllzellen, und es konnten sich nur die Basidiosporen zerstreuen. Bei den Pucciniaceae haben die Uredosporen ihre Stiele und Aezidiosporen ihre Zwischen- oder Interkalarzellen schon von den Teleutosporen ererbt, bei den Melampsoraceae hingegen haben die Uredo- und Aezidiosporen ihre Zwischenzellen als Neubildung erhalten, die ihnen (als Disjunktoren) nötig war, damit ihre Sporen, die nicht Basidien, sondern Sporophyten bilden, sich selbst ausstreuen könnten. Also stellen die Zwischenzellen der Melampsoraceae, obgleich sie ebenso gebildet werden, wie die entsprechenden Bildungen bei den Pucciniaceae (vgl. Sappin-Trouffy, Christman, Kursanov, Lindfors u. a.) nur eine konvergente Erscheinung dar,

die in dieser Gruppe selbständig aufgetreten ist und nicht von gemeinsamen Voreltern (mit den Pucciniaceen) ererbt worden ist. Daß es sich so verhält, dafür spricht der Umstand, daß die Zwischenzellen bei den Melampsoraceen sogar an den Uredosporen nur selten den Charakter von Stielen annehmen, höchstens wenn sie einzeln gebildet werden (Cronartium), für gewöhlich klein sind und ebenso degenerieren, wie in den Aezidien der Pucciniaceen. Die Paraphysen und Peridien sind bei den Melampsoraceen und Pucciniaceen ebenfalls konvergente Bildungen. Die Melampsoraceae sind wenigstens durch ihre Entstehung mit den Koniferen, speziell mit den Abietinae eng verknüpft, ebenso wie die Pucciniaceae mit den Angiospermae und ihren Vorfahren. Da die Teleutosporen der Melampsoraceen ohne Stiele gebildet werden, oder ihnen entsprechende Zwischenzellen, so waren in dieser Hinsicht die primären Melampsoraceen primitiver, als die primären Pucciniaceen. Vielleicht sind die Stiele an den Sporen der Pucciniaceen im Zusammenhange mit ihrem Leben auf den Angiospermen erschienen, und haben sich jedenfalls nicht früher gebildet, als ihr Leben auf den Angiospermen begann. Ob sie sich von den primären Melampsoraceen abgeschieden haben, oder ob sie unabhängig entstanden sind, doch aus derselben Basis, ist fürs erste schwer zu sagen. Obgleich man z. B. annehmen kann, daß die Ochropsora schon längst an eine der ältesten Pflanzen gebunden ist (Anemone, Fam. Ranunculaceae), so haben ihre Teleutosporen dennoch ihren früheren Charakter beibehalten (von Coleosporium-Typus): stiellos und innere Basidie.

Nicht nur in den zwei großen Gruppen — Melampsoraceen und Pucciniaceen — ist die Entwicklung der Zyklen in jeder Gruppe für sich unabhängig vor sich gegangen, sondern es läßt sich auch eine unabhängige oder parallele Entwicklung in den einzelnen Unterfamilien oder sogar Gattungen verfolgen. In so großen Gattungen wie Puccinia und Uromyces finden wir dieselbe Erscheinung sogar in einzelnen Gruppen naher Arten, Gruppen, welche großenteils mit irgendwelchen natürlichen Pflanzengruppen verbunden sind.

Wenn wir zuerst die Gruppe Melampsoraceae untersuchen wollen, so werden wir finden, daß wenigstens in drei Gattungen sich gegenwärtig Leptoformen erhalten haben, in Chrysomyxa Abietis Unger, Coleosporium Pini Gallow. (auf Pinus inops in N.-Amerika), Melampsora (Necium) Farlowi (Arth.) (auf Tsuga canadensis in N.-Amerika). Es ist klar, daß die Scheidung der Gattungen früher vor sich gegangen war, als die Evolution der Zyklen begann. Sei es, daß sich die Basidien durch Querwände im Inneren der Teleutospore in 4 Zellen teilen und eine jede von ihnen ein Sterigma und eine Basidiospore gibt (Coleosporieae), sei es, daß die Teilung der Basidie nach ihrem Austritt erfolgt, so liegt darin noch kein prinzipieller Unterschied, doch weisen eine bedeutende Abweichung die Teleutosporen folgender Gattungen auf: Pucciniastrum, Thecopsora, Caliptospora, Hyalospora, Uredinopsis und Milesina, da diese Sporen durch Vertikalwände sich in 4, manchmal in 2 oder 6 Zellen-Sporen teilen. Diese Unterschiede können sehr alt sein und schon bei den Leptoformen entstanden sein. Da fast in einer jeden Gattung die Zyklen selbständig evolutionierten, so entstanden auch mehr oder weniger abweichende Aezidien, z. B.: Aezidium bei Chrysomyxa, Peridermium bei Cronartium, Coleosporium; in der Unterfamilie Melamp-

sorieae: Caeoma bei Melampsora, in den anderen Gattungen — aezidiale Fruktifikation mit Peridien. Bei den meisten Gattungen erhielt sich die im Uredo-Sorus vorhandene Peridie und verstärkte sich noch bei der Umwandlung des Uredo-Sorus in ein Aezidium. Dort aber, wo die Uredo keine Peridie hatte (Coleosporium, Ochropsora), erschien letztere zuerst in den Aezidien. Bei Cronartium, Ochropsora, Melampsora, Phacopsora, Schröteriaster, Uredinopsis, Milesina entstehen die Uredosporen nicht kettenweise, sondern einzeln. Uredosporen, wie auch Aezidiosporen, haben, soweit sie nicht Basidien und Basidiosporen geben, sondern direkt den Sporophyt, nur in dem Falle einen Zweck, wenn sie zerstreut und unmittelbar an dieselben Orte gelangen können, wo sie keimen; ihrer Verstreuung dienen die sog. Zwischenzellen, welche durch ihre Degeneration die Sporen freimachen. Da aber bei den Melampsoraceae die ursprünglichen (Teleuto-) Sporen keine Stiele hatten, so ist es einleuchtend, daß bei ihnen die Zwischenzellen ursprünglich erst mit der Verwandlung des Teleuto-Sorus in die Uredo. Die Stiele und Zwischenzellen bei Pucciniaceen und ähnliche Gebilde bei Melampsoraceen sind Konvergenzerscheinungen oder Parallelismus. Es ist jedenfalls klar, daß auch in verschiedenen Gattungen der Melampsoraceae die Evolution der Zyklen, mit Leptoformen beginnend, ganz unabhängig verlief. Alle Melampsoraceae auf Abietineen, mit Ausnahme von 4 Leptoformen, entwickelten sich zu Euformen und gingen später zur Heterözie über. Jedoch diese 4 Leptoformen (Chr. Abietes Ung., C. Piceae Barcl., Cal. Pini Gall., M. Farlowi Arth.) verharrten als Leptoformen aus dem Grunde, weil sie sekundär, dank dem überwinternden Mycel, auf eine einzige Generation übergingen.

In der Familie Pucciniaceae sehen wir dasselbe, wie bei den Melampsoraceae. Hier hat die Absonderung in Gattungen auch schon zu der Zeit stattgefunden, als nur eine Sporenform existierte, sonst hätten sich in den Gattungen Uromyces und Puccinia nicht bis in die Gegenwart viele Leptoformen erhalten. Auf diese Weise ist also in jeder Gattung der Pucciniaceae die Evolution der Zyklen vollkommen selbständig vor sich gegangen, und was die artenreichen Gattungen, wie Puccinia und Uromyces, betrifft, so ist hier die Evolution der Zyklen sogar in einzelnen, miteinander verwandten Arten-Gruppen selbständig vor sich gegangen. So finden wir z. B., wie oben hingewiesen, in der Arten-Gruppe der Gattung Puccinia, die auf Galium und Asperula lebt, fast alle Übergänge von den Leptoformen (P. Valantiae) über die Brachyform (P. Cekanovskyana) bis zu noch nicht ganz stabilisierten Euformen. Dasselbe kann man an den Puccinia-Arten beobachten, die auf verschiedenen Gruppen der Compositae, auf Umbelliferen leben[1]), darauf bei Uromyces-Arten, die auf Euphorbia oder auf Leguminosen leben.

Wenn in den verschiedenen Gruppen der Pucciniaceae die Zyklen unabhängig voneinander evolutionierten, so konnte auch die aezidiale Fruktifikation abweichende Formen annehmen: die Caeoma-Form in den Gattungen Phragmidium, Xenodochus, Gymnoconia, auch in der Puccinia Chondrillae Corda (= P. Prenanthis Fcl.) (Dietel 1900, S. 65; Grove 152); die Aezidium-Form — in den Gattungen Uromyces und Puccinia, die Roestelia-Form — in der Gattung

[1]) Diese Puccinien werden bei der Besprechung der Heterözie behandelt werden.

Gymnosporangium. Auf diese Weise wird das Caeoma sowohl bei den Melampsoraceae, als auch bei den Pucciniaceae beobachtet, das Aezidium — ebenfalls in beiden Gruppen, die Roestelia-Form — nur bei Pucciniaceae, das Peridermium bei Melampsoraceen (Cronartium und Coleosporium) und Pucciniaceen (Zaghuania). Das wäre natürlich nicht der Fall, wenn das Aezidium die ursprüngliche Form der Fruktifikation wäre, wie es die Anhänger von De Bary zulassen (siehe Kursanov 1915, 1922). Dabei sind die Teleutosporenlager in den verschiedenen Gruppen einander mehr oder weniger gleich, was auch ihnen als primären Bildungen entspricht. Wodurch läßt sich aber der Umstand erklären, daß die Evolution der Zyklen in den verschiedenen Gruppen der Rostpilze auf parallelen Wegen verlief, und in vielen Gruppen die aezidialen Fruchtkörper einander ähnlich erscheinen? Einzig durch die Gleichheit der äußeren Lebensbedingungen der Pflanzen im gemäßigten Klima.

Die verschiedenen Gruppen der Anthophyten entstanden in verschiedenen geologischen Epochen; die einen früher, z. B., die Ranuncullaceae, Berberidaceae, die anderen später, z. B. Rosaceae, Papilionaceae, Euphorbiaceae, Liliaceae u.a., und wieder andere noch später, z. B. Umbelliferae, Rubiaceae, Compositae. Und die Eroberung neuer Wirte konnte natürlich nur auf die Weise vor sich gehen, daß die Rostpilze teilweise von älteren auf jüngere Wirte übergingen, und hier neue Formenserien gaben, in Anpassung an die neuen Wirte. So konnten die Gattungen Gymnoconia, Triphragmium, Kuehneola, Xenodochus nicht früher in der Geschichte der Erde auftreten, bevor verschiedene Rosaceae erschienen waren, dabei sehen wir aber keine Vertreter dieser Gattungen auf älteren Pflanzengruppen. Man kann sich vorstellen, daß irgendwelche Uredineen von älteren Pflanzen auf die Rosaceen übergegangen sind und sich hier mit der Zeit in besondere Formen umgewandelt haben. Nun noch eine Frage: in welcher Form der Lepto-, Brachy- oder der Eu-Form konnten die früheren Uredinales auf andere Pflanzen übergehen? Natürlich konnten am leichtesten auf neue Pflanzen die Leptoformen übergehen, viel schwerer die Brachyformen und kaum möglich war es für die Euformen. Denn je komplizierter der Generationszyklus ist, desto schwerer ist es zuzulassen, daß die neue Pflanze für alle Generationen gleich gut passen wird. Der neue Wirt könnte, z. B., noch für die Uredo- und Teleutosporen sich eignen, doch nicht für das Aezidium, da für die verschiedenen Generationen verschiedene Lebensbedingungen nötig sind. Es ist wohl am richtigsten anzunehmen, daß der Übergang von den einen, älteren Pflanzen, auf andere, jüngere nur bei den Leptoformen möglich ist, und vielleicht zuweilen bei Brachyformen. Die Leptoformen können auf den neuen Pflanzen ihre ganze Evolution der Generationszyklen durchmachen, die oft von denjenigen abweicht, die ihre Verwandten auf anderen Pflanzen durchmachen oder durchmachen werden. So konnten irgendwelche Lepto-Puccinia von älteren Pflanzen auf Umbelliferen oder irgendwelche Gruppe der Kompositen übergehen und hier eine neue Formenserie mit eigener Evolution der Zyklen beginnen. Weniger geeignet für diesen Übergang auf neue Wirte sind die Brachyformen. Was jedoch die Euformen anbetrifft, so können sie im besten Falle auf den neuen Wirt ihre Uredo- und Teleutosporengenerationen übertragen, d. h. zur Heterözie übergehen. Doch sind natürlich auch die Brachy- und Euformen

fähig, falls die Arten oder Gattungen der Wirte divergieren, sich umzuwandeln und zu differenzieren, wie die Leptoformen, und zu guter letzt Gruppen von nahe verwandten Formen zu bilden. Dadurch läßt es sich wahrscheinlich auch erklären, daß auf gewissen Gruppen von Anthophyten, z. B. auf den Rubiaceae, Umbelliferae, auf einigen Gruppen der Kompositen einander verwandte Puccinia-Gruppen, auf verschiedenen Pomoideae Arten der Gattung Gymnosporangium angetroffen werden.

Wollen wir einige hierher gehörende Beispiele aus der Gattung Puccinia anführen. Wir haben bereits darauf hingewiesen, daß Eroberung neuer Wirte am allerleichtesten bei den Leptoformen mit ihrer einzigen Sporenform erreicht werden konnte; die Leptoformen konnten von älteren Pflanzen verhältnismäßig leicht auf irgendwelche neueren Pflanzen übergehen, wenn diese letzteren ihnen nur zusagten, und hier den Anfang einer neuen Artenreihe geben, von denen eine jede ganz selbständig ihre Zyklen-Evolution durchmachen konnte. Dietel (1899. S. 84—85) nähert einander folgende Lepto- und Mikro-Formen: Puccinia Urticae Barcl., Mikroform (entspricht der Heteroform P. Caricis), P. depressa Diet. et Neg. (auf Ribes glandulosa; entspricht der Heteroform P. Pringsheimiana Kleb.), P. Asteris Duby (entspricht mehreren Heteroformen: P. Caricis montanae Fischer, P. dioicae Magn., P. extensicola Plowr.) und P. serratulae Thüm. (entspricht der Heteroform P. Schroeteriana Kleb.). Von den primären Wirten dieser Gruppe der Puccinien gehört Urtica (Urticaceae) zu den ältesten Pflanzentypen, Ribes (Saxifragaceae) — zu den Mitteltypen und die Kompositen zu den jüngsten Pflanzen. Man muß annehmen, daß die Stamm-Lepto-Form aller dieser Puccinien an Urtica (Puccinia Caricis und P. Urticae) gebunden gewesen sei; doch hat sie sich auf Urtica bis zur Gegenwart nicht erhalten. Nach dem Auftreten von Ribes ist sie aber auf diese Pflanze übergegangen und hat hier ihre Formen ausgebildet. Ebenso ist die Leptoform von Urtica oder Ribes nachher auf die Kompositen übergegangen und konnte hier in mehrere nahe Formen zerfallen: P. Asteris, P. Leucanthemi und P. Serratulae, und diese gaben den Anfang zuerst Euformen, und darauf Heteroformen, wobei P. Asteris noch ihrerseits divergierte und mehrere einander äußerst nahe Formen bildete.

Gerade ebenso bilden nach Dietel (1899, S. 113—4) die Puccinien auf Rhamnus und Lonicera nach dem Baue ihrer Teleutosporen eine Gruppe, vom Typus P. coronata Corda. Doch gehören die Rhamnaceae zum mittleren Pflanzentypus, die Caprifoliaceae jedoch zum neuesten. Auf Rhamnus haben sich bis auf den heutigen Tag Leptoformen erhalten, die den Euformen auf Rhamnus den Anfang geben konnten, welche später sowohl zur Heterözie übergingen. Andererseits konnten die Leptoformen auf Lonicera übergehen und hier, nach einer gewissen Umwandlung, den Anfang neuen Euformen geben, die ebenfalls später zur Heterözie übergingen. Als sekundäre Wirte haben sowohl hier als dort die Gramineen gedient (s. weiter unten). — Folgende Puccinien aus S.-Amerika, die nur Teleutosporen besitzen: Puccinia Arechavaletae Speg. (auf Sapindaceen lebend), P. heterospora Berk. et Curt. (auf Malvaceen), P. Elytrariae P. Henn. (auf Acanthaceen) und P. Lantanae Farl. (auf Verbenaceen) sind nach Dietel (1899,

S. 83) einander sehr nahestehend und haben wahrscheinlich denselben Ursprung. Es ist möglich, daß die Formen auf den Malvaceen und Sapindaceen (mittlere Pflanzentypen) ein höheres Alter haben, als die auf den Acanthaceen und Verbenaceen lebenden Formen. Eine jede von diesen vier Formen könnte als Ausgangspunkt für die Bildung einer besonderen Gruppe von verwandten Arten der Brachy- oder Euformen dienen.

Solch eine Evolution der Formen fand auch bei den Melampsoraceae statt. Melampsoraceen sind in ihrer ursprünglichen Abstammung mit den Abietineae verbunden und auf ihnen haben sie sich differenziert und ihre Zyklenentwicklung durchgemacht, wobei Leptoformen sich bei drei Formen bis auf den heutigen Tag erhalten haben, die übrigen hingegen in Euformen übergegangen sind. Als jedoch verschiedene Gruppen der Angiospermae erschienen, so konnten besonders die Melampsoraceae, die noch in der Leptoform geblieben waren, auf gewisse Anthophyten übergehen, hier gewisse Umwandlungen erfahren und darauf ihre Evolution der Zyklen beginnen. Es ist möglich, daß gerade zu solchen Formen Ochropsora Dietel gehört. Diese Gattung wurde bald in der Mitte der Coleosporieae plaziert, bald unter den Pucciniaceen (Dietel 1920, 3, S. 31—33; Lindfors 1924). Teilweise hängt das davon ab, daß verschiedene systematische Merkmale benutzt werden: in den einen Fällen wird den Teleutosporen die Hauptbedeutung zugeschrieben, in den anderen, den Aezidien. Nach den Teleutosporen muß Ochropsora neben Coleosporium gestellt werden, nach den Aezidien und Uredosporen neben Tranzschelia. Gemäß den Prinzipien, die in dieser Arbeit dargelegt worden sind, muß die Gattung im System neben Coleosporium belassen werden; sowohl hier als dort ist die Basidie eine innere (d. h. sie teilt sich im Inneren der Teleutospore durch Querwände), hier und dort ist das Spermogonium flach (unter der Epidermis (Coleosporium), oder unter der Cuticula (Ochropsora). Wenn es sich noch erweisen sollte, daß sich die Teleutosporen in beiden Fällen ohne Stiele bilden oder ohne Zwischenzellen, so wird die Stellung der Ochropsora bei den Coleosporieae schon ganz zweifellos sein. Wodurch läßt es sich dann erklären, daß die Uredosporen und Aezidien von Ochropsora den entsprechenden Bildungen bei Tranzschelia so gleichen? Ausschließlich durch Konvergenz. Wahrscheinlich ist Ochropsora auf Anemone, als Leptoform, übergegangen und hat erst hier ihre Evolution bis zur Euform durchgemacht. Die Teleutosporen und Spermogonien, als die ursprünglichen Bildungen, sind unverändert geblieben, doch die Uredosporen wurden schon selbständig ausgearbeitet und, wie überhaupt, konnten sie mit Zwischenzellen ausgebildet werden, doch begannen sie in Anpassung an die Lebensbedingungen auf Anemone sich einzeln zu bilden. Späterhin wurde die erste Uredosporengeneration durch das Aezidium ersetzt, dessen Bau sich ebenfalls an die Lebensbedingungen auf Anemone anpassen mußte. Deshalb ist es nicht verwunderlich, daß ihre Uredosporen und Aezidien so sehr den entsprechenden Bildungen bei Tranzschelia gleichen, wo sie, wenngleich einer ganz anderen Gruppe angehörend, sich ebenfalls durch Anpassung an Anemone und Thalictrum umgebildet haben. Es ist dieses nicht mehr oder nicht weniger als ein bemerkenswertes Beispiel für Konvergenz oder, was beinahe dasselbe ist, für Parallelismus.

Große Zweifel rufen auch einige andere Autoformen von Anthophyten hervor, die im Bau und in der Entwicklungsweise ihrer Teleutosporen zu den

Melampsoraceae gehören. Wenn solche Autoformen im Verbreitungsgebiete der Nadelhölzer existieren, dieser ursprünglichen Wirte der Melampsoraceae, so braucht man bloß zuzulassen, daß irgendwelche Lepto-Melampsoraceen auf Anthophyten übergegangen seien, hier gewisse Umwandlungen erfahren, und die Evolution der Zyklen begonnen hätten. Wenn jedoch solche Autoformen in den Tropen vorkommen, wo es keine Abietineae gibt, so muß bewiesen werden, entweder, daß die jetzigen Pflanzen-Wirte sich in die Tropen aus Gebieten mit gemäßigtem Klima verbreitet haben, oder umgekehrt, daß, wenn sie auch tropischer Herkunft sind, sie doch erst später aus den Tropen in die Gebiete mit gemäßigtem Klima eingewandert sind. Die Gattungen Alveolaria Lagerh. und Dietelia P. Hennings erinnern in ihrer Entwicklung und im Bau ihrer Teleutosporen an Cronartium (Dietel 1900, S. 38, 41). D. verruciformis Henn., eine Leptoform, lebt auf Sida macrodon in Argentinien. Obgleich Sida zur tropischen Familie der Malvaceae gehört, so ist doch die Gattung Sida in Amerika von Texas bis Argentinien und Chile verbreitet und trifft in Mexiko wahrscheinlich mit den Abietineae zusammen. In den Tropen konnte der Sorus von Dietelia (in einer Peridie eingeschlossen), jedoch nur sekundär, den Aezidien-Charakter von Puccinia und Uromyces annehmen. Es wäre verfehlt, die Gattung Dietelia auf Grund dieser Eigentümlichkeit zu den Pucciniaceen zu ziehen. Die zwei Alveolaria-Arten sind Leptoformen, leben auf Cordia in Ecuador und Columbien. Cordia gehört zur Gruppe Cordiinae der Fam. Boraginaceae, die in der warmen Zone beider Hemisphären verbreitet ist, und in N.-Amerika in Mexiko, Texas und Florida. So konnte also auch die Leptoform von Alveolaria von irgendeinem Nadelholz auf Cordia übergehen und erst darauf in die Tropen vordringen. Jedenfalls müssen wir die Auffindung von Dietelia und Alveolaria in Mexiko erwarten.

Grove (1913, S. 331) hat die Gattung Zaghouania Patouillard in eine Gruppe mit Coleosporium gestellt (Basidie zur Hälfte intern). Doch da die Teleutosporen Stiele besitzen, so darf man nicht daran zweifeln, daß ihr Platz unter den Pucciniaceae ist. Hierher muß ebenfalls die Gattung Chrysopsora Lagerh. gestellt werden, was übrigens Dietel jetzt auch tut (1924, 13, S. 273).

Schon die ältesten Leptoformen der Rostpilze und besonders aus der Familie Pucciniaceae sind in die Tropen vorgedrungen und haben, ihrem anfänglichen Ursprung im gemäßigten Klima entsprechend, hauptsächlich Gegenden mit gemäßigtem Klima eingenommen, z. B. in Columbien auf einer Höhe von 800—3000 m. In die Tropen sind schon ganz bestimmte Gattungen der Pucciniaceae eingedrungen, z. B. Uromyces, Puccinia u. a., doch sind sie hier besonderen Lebensbedingungen begegnet, z. B. mit beständigem Frühling oder Sommer, je nach der Höhe der Gebirgsgegenden und konnten sich dementsprechend umwandeln. Vor allem konnten sie sich nicht in der Richtung entwickeln, daß ihre Zyklen komplizierter wurden, da hierfür in einem gleichmäßigen Klima jeglicher Stimulus fehlt, folglich mußten sie auch weiterhin als Leptoformen bestehen bleiben Doch da andererseits in den Tropen gleichsam beständiger Frühling oder Sommer herrscht, so konnte sich hier sowohl der Charakter der Sporen (hinsichtlich der Festigkeit der Hüllen u. a.), als auch der Bau der Sporenlager verändern. In was für eine Form könnte sich z. B. eine tropische Lepto-Puccinia verwandeln? Die Teleutosporen bleiben zweizellig, doch

werden die Mutterzellen reihenförmig abgeschnürt, wobei anstatt der Stiele Zwischenzellen gebildet werden, wie bei der Bildung der Aezidiosporen; der Sorus selbst muß, wegen der Zartheit der Wände der Teleutosporen, in einer Peridie eingeschlossen sein. Im allgemeinen erhält man die Form Pucciniosira Lagerh.[1]). Gerade ebenso könnte eine primäre Lepto-Gymnoconia oder Lepto-Puccinia, wenn sie ihre Sporen reihenweise zu bilden anfangen würde, doch noch nicht Zeit gehabt hätte, eine Peridie zu bilden, sich in eine Coleopuccinia Patouillard (auf Cotoneaster in China) umwandeln. Ebenso könnte eine beliebige Lepto-Uromyces sich zuerst in eine Masseeella Dietel [Peridie noch nicht ausgebildet; einzellige Sporen, anscheinend reihenweise angelegt (Dietel 1900, S. 549) und ohne Stiele] und darauf in ein Endophyllum umwandeln: die Sporen werden in Reihen gebildet, mit Zwischenzellen, die Sori selbst haben äußerlich die Form und das Aussehen von Aezidien angenommen, Peridien ausgebildet. Doch hat eine beträchtliche Anzahl von Puccinia- und Uromyces-Formen in den Tropen ihren Gattungscharakter nicht verändert (vgl. z. B. Mayor 1913).

In den Tropen konnten natürlich weder die Brachy- noch Eu-Formen entstehen, doch wenn sich jetzt dort solche Formen vorfinden, so kann man überzeugt sein, daß die Formen dahin aus Gebieten mit gemäßigtem Klima eingedrungen sind und noch nicht Zeit gehabt haben, sich zu verändern. An anderer Stelle (Biol. Centralbl. 1925, S. 217 ff.), habe ich darauf hingewiesen, daß die Eu- und Brachyformen in den Tropen mit der Zeit ihre Teleutosporen verlieren müssen, für deren Entwicklung dort kein Stimulus vorhanden ist, und sich in anolozyklische Formen umwandeln müssen mit ausschließlich Uredosporen. Wenn, nach Dietel (1900, S. 73—75) die Ravenelia Berk. (hauptsächlich auf Leguminosen und Euphorbiaceen) auch zwischen 40° n. Br. und 40° s. Br. verbreitet sind, so heißt das noch nicht, daß diese Gattung irgendwo in den Tropen entstanden ist; ihre anfängliche Bildung gehört zweifellos gemäßigten Gebieten an, in den Tropen jedoch konnte diese Gattung erst sekundär eindringen, oder sogar vielleicht in verhältnismäßig jüngster Zeit, z. B. während der Eiszeit, denn bei diesen Rostpilzen wurden außer Teleutosporen, noch Uredosporen, bei einigen Arten sogar mit Aezidien beobachtet. Doch mußte auch Ravenelia sich in denselben Tropen den Umwandlungen unterwerfen, wie auch die übrigen Eu- und Brachyformen, daher mußten auch bei ihr mit der Zeit die Teleutosporen ausfallen und nur die Uredosporen erhalten bleiben. Vielleicht muß man gerade auf diese Weise das erklären, daß Mayor (1913. S. 541) in Columbien im August nur Uredo von R. Mimosae-sensitivae P. Henn. (anolozyklische Form) beobachtet hat. Was einige Melampsoraceen-Formen betrifft, die in den Tropen auf Farnen und anderen Gewächsen vorkommen (Uredo- oder Uredo- und Teleutosporen), so ist ihre dortige Verbreitung zweifelsohne eine sekundäre Erscheinung, da diese Melampsoraceae in ihrer Entstehung mit den Koniferen, speziell mit der Familie der Abietineae verbunden sind.

Die Lebensbedingungen der Tropen konnten, wie oben hingewiesen, auf die Ausbildung der Endophyllum-Formen einen Einfluß gehabt

[1]) Es kann kaum bezweifelt werden, daß die Sporen von Pucciniosira mit Zwischenzellen gebildet werden, und deshalb darf die Gattung Pucciniosira nicht zu den Melampsoraceae gerechnet werden, wie es Dietel früher (1900. S. 36) tat.

haben, doch können die Endophillum-Formen möglicherweise auch im gemäßigten Klima entstanden sein. Hierfür war es nur nötig, daß das Myzel, das sich aus Basidiosporen bildet, in der Pflanze überwintert, und im nächsten Frühjahr Sporenlager gibt. Es ist leicht sich vorzustellen, daß unter diesen Voraussetzungen, die Sporen selbst mit der Zeit das äußere Aussehen von Aezidiosporen, die Sori dagegen den Charaker von Aezidien annehmen müßten. Es ist möglich, daß die tropischen Endophyllum-Arten und die Endophyllum-Arten der gemäßigten Zone sich parallel, unabhängig voneinander, entwickelt haben. Doch kann Endophyllum jedenfalls nicht die primäre Form der Fruktifikation darstellen. Deshalb müssen auch alle Spekulationen wegfallen, die sich auf Endophyllum aufbauen (Grove 1911; E. Fischer 1911; Kursanov 1915, 1922).

Wir haben oben die progressive Zyklen-Evolution der Uredineen dargelegt, doch fand in einigen Fällen auch eine darauffolgende Verkürzung der vollen Zyklen z. B. im Norden und in Gebirgen und hauptsächlich in der Eiszeit statt, als sogar in den Gegenden mit gemäßigtem Klima die Vegetationsperiode stark verkürzt war. In manchen Fällen konnte sich damals nur eine Generation entwickeln, und diese Generation konnte natürlich nur Teleutosporen sein, da sie sich überhaupt bei ungünstigen Vegetationsbedingungen entwickeln, gewöhnlich zum Schluß der Saison, dabei sind auch die Sporen selbst am meisten zum Ertragen von Kälte und anderen ungünstigen Lebensbedingungen angepaßt (vergl. Fischer et Morgenthaler 1909). Nehmen wir an, daß der Verkürzung irgendeine Brachyform unterliegt. Die Uredo- und Teleutosporen ersetzten überhaupt leicht einander. Deshalb entwickelten sich die Uredosporen kaum, obgleich sich ein Uredosporenlager zu bilden begonnen hatte, da die herbstlichen Vegetationsbedingungen eintraten, die die Bildung von Teleutosporen stimulieren, es entstanden somit hauptsächlich oder sogar ausnahmslos die letzteren. Auf diesem Wege mußte die Mikroform entstehen, bei der unter den Teleutosporen auch Uredosporen auftreten konnten. In der Postglazialzeit konnten solche Mikroformen erhalten bleiben, hauptsächlich in alpinen und arktischen Gebieten. Trachyspora Alchemillae Fuckel. (s. oben, S. 187) ist eine Brachyform mit primären und sekundären Uredo; ihr entspricht in alpinen Gegenden (auf Alchemilla alpina und A. pentaphylla) Tr. Alchemillae alpinae (E. Fischer), eine Mikroform, die sich von Tr. Alchemillae nur dadurch unterscheidet, daß sie die Uredo eingebüßt hat und nur einzelne Uredosporen zwischen den Teleutosporen bildet (E. Fischer 1904, S. 46—47). Bei Uromyces cristulatus Tranzschel (1910, S. 26), einer Mikroform auf Euphorbia petrophila, erscheinen in den Teleutosporenlagern auch Uredosporen. Ebenso bei U. Scillarum Wint., einer Mikroform, werden von Juel wenige Uredosporen in jungen Sori auf Scilla obtusifolia gefunden (vgl. Grove, S. 120—1). Bei der Mikroform U. Ficariae Lév. (auf Blättern und Stengeln von Ranunculus Ficaria) finden sich zwischen Teleutosporen einzelne Uredosporen (Sappin-Trouffy, S. 89; Kursanov 1915, S.59). In jungen Sori der Mikroform Puccinia Aegopodii Mart. fand Tranzschel einige isolierte Uredosporen (vgl. Grove, S. 185—6). Das sind alles Mikroformen, die durch Verkürzung der Brachyformen oder Euformen entstanden sind. Betreffs Triphragmium Ulmariae s. S. 187.

An Uromyces Acetosae Schröt. können wir beobachten, wie die Verkürzung der Euformen vor sich ging. U. Acetosae ist überhaupt eine Euform (vgl. Grove, S. 116), doch in Lappland und in den alpinen Gebieten Skandivaniens (auf Rumex arifolius) ist es nach Lindfors (S. 8 ff.) eine -opsis-Form, die sogar in die Mikroform übergeht. Hier fallen nämlich die Uredo aus, und auf dem Myzel, das Spermogonien gegeben hatte, bilden sich sowohl Aezidien als Teleutosporenlager. Wenn die Aezidiosporen eine neue Generation geben werden, nämlich Teleutosporen, so werden wir eine -opsis-Form vor uns haben. Doch da schon in der ersten Generation neben Aezidien auch Teleutosporen gebildet werden können, so werden wir einen Übergang zur Mikroform erhalten. Bei einer weiteren Verkürzung des Zyklus könnten die Aezidien vollständig ausfallen, und man würde eine Mikroform erhalten. Dabei wird gewöhnlich das geschehen, daß an dem Myzel, das sich aus einer Basidiospore entwickelt hat, wie auch früher Aezidien angelegt werden, doch wird ihre Entwicklung nicht bis zu Ende gehen, da Bedingungen eintreten werden, die die Bildung von Teleutosporen stimulieren. Deshalb werden, nach der Entwicklung einiger Aezidiensporen oder sogar vorher, sich Teleutosporen zu bilden beginnen. Auf diese Weise werden Mikroformen entstehen, die schon in ihren Sori die Spuren ihrer früheren volleren Form tragen werden. Bei Uromyces excavatus (DC.) Lév., einer -opsis-Form auf Euphorbia verrucosa haben Dietel (1898) und nachher Tranzschel (1910, S. 15—16) in den Aezidiallagern auch Teleutosporen gefunden; bei derselben Art hat Tranzschel auch Teleutosporenlager beobachtet, die sich jedoch an Stelle von Aezidien entwickelt hatten, da sie Peridien-Elemente als auch einzelne Aezidiosporen aufweisen. Bei Uromyces Cunninghamianus Barcl. (auf Jasminium grandiflorum im Himalaya und auf Jasm. spec. im Somaliland) werden „die Teleutosporen nur innerhalb der Pseudoperidien gebildet, indem sie die Aezidiosporenbildung verdrängen" (Dietel 1900, S. 57). Hier haben wir es also mit einer -opsis-Form zu tun, die sich zu einer Mikroform verkürzt. Obgleich die Uredo, als selbständige Generation, auch ausfallen, so fahren die Uredosporen zuweilen doch fort, sich zu bilden, wenngleich in geringer Anzahl zwischen den Teleutosporen, z. B. bei Puccinia Tragopogi Corda (Grove, S. 150—151), ebenso wie sie unter den Teleutosporen noch damals auftraten, als es eine geschiedene Uredogeneration gab.

Uromyces alpestris Tranzschel (1910, S. 18 — in N.- und W.-Europa auf Euphorbia Cyparissias) ist schon eine Mikroform, doch trägt sie die Spuren ihrer Entstehung aus einer -opsis- und sogar Eu-Form. „In den Teleutosporenlagern finden sich — sagt Tranzschel — häufig Peridienzellen. An einem Zweig von Trins . . . habe ich an den oberen Blättern Pykniden und Aezidienanlagen gesehen, in letzteren waren Sporenketten und lose Peridienzellen entwickelt; an den nach unten folgenden Blättern fand ich in geschlossenen Aezidienanlagen in der oberen Hälfte Aezidiensporen und abgerundete lose Peridienzellen, während die untere Hälfte normale braune Teleutosporen enthielt." In einem anderen Falle fand Tranzschel „Aezidienanlagen (ohne Pykniden) mit einzelnen Aezidiosporen; diese Anlage . . . wurden durch die Teleutosporen verdrängt". Tranzschel hat keine Uredosporen angetroffen; „doch Magnus . . . Teleutosporen mit mehreren Keimporen und Fischer in den Teleutosporenlagern auch Uredosporen beobachtet". So haben wir also in gegebenem

Falle (Ur. alpestris) zweifellose Spuren einer Verkürzung der Euform in eine Mikroform vor uns. An Ur. laevis Körn., einer Mikroform auf Euphorbia Gerardiana hat Tranzschel ebenfalls zwischen Teleutosporen auch Peridienzellen und Aezidiosporen beobachtet (1910). Hinsichtlich Ur. scutellatus und Ur. laevis hat Kursanov (1915, S. 41, 45) die Tranzschelschen Beobachtungen bloß bestätigt. Er fand, daß die Sori schon von Anfang an als Aezidien angelegt werden. Bei Ur. Hobsoni Vize werden die Teleutosporen, nach der Beschreibung von Barclay (1891) im Innern alter Aezidien gebildet (vgl. Lindfors, S. 71). Bei Tranzschelia fusca (Belh.) Diet. (einer Mikroform auf Anemone nemorosa u. a.) wird, nach Lindfors (S. 37 ff.) das Teleutosporenlager ähnlich dem angelegt, was Kursanov bei der Entwicklung des Aezidiums bei Tr. Pruni-spinosae (Pers.) Diet. beobachtet hat, und Dietel (1922, 6, S. 177) hat zwischen Teleutosporen Aezidienzellen oder Gruppen von solchen gefunden (vgl. Lindfors, S. 71).

Jedenfalls erweist sich bei der Verkürzung der Euformen die -opsis-Form als erste Etappe, wie schon oben erwähnt, und die -opsis-Form wird schon zur Mikroform verkürzt. Solche Fälle einer Verkürzung der Euformen, wo in erster Linie die Aezidien ausfielen, gibt es dagegen überhaupt nicht. Es kommt niemals vor, daß Aezidien angelegt werden, doch Uredosporen sich entwickelten, weder allein, noch in Gemeinschaft mit irgendwelchen Aezidienelementen (Aezidiosporen, Peridienzellen). Es ist also keine einzige Brachyform durch Reduktion aus einer Euform entstanden. Deshalb waren alle Autoren im Unrecht, darunter E. Fischer, 1898, Lindroth, 1902, Wurth, 1906, Kursanov, 1915, 1922 u. a., wenn sie annahmen, daß die Brachyformen durch Reduktion aus Euformen entstanden seien.

Bei Uromyces Behenis Unger entstehen aus Basidiosporen (auf Silene inflata, maritima) primäre Aezidien, die von Spermogonien begleitet werden, und aus den Aezidiosporen entwickelt sich ein Myzel, das entweder wieder Aezidien oder Teleutosporen gibt, oder beides (Dietel, 1895, 1900, S. 57). Kursanov (1916, S. 83) meint, daß Teleutosporen auch in der ersten Generation erscheinen könnten. Bei Ur. Scrofulariae Fckl. bilden sich aus den Basidiosporen Aezidien, die von Spermogonien begleitet werden, und Teleutosporen; aus den Aezidiosporen entwickelt sich ein Myzel, welches Aezidien und Teleutosporen gibt; die sekundären Aezidien fahren fort bis zum Schluß des Herbstes zu erscheinen (Dietel, 1895; Kursanov, 1916, S. 77—83). Bei Ur. Hedysari-obscuri (DC.) Wint. sehen wir in der ersten Generation Spermogonien und Aezidien, fernerhin sekundäre Aezidien und Teleutosporen oder nur letztere allein (Dietel, 1900, S. 57; vgl. E. Fischer, 1904, S. 26). Bei Puccinia Senecionis entsteht, wie Dietel zeigte, aus den Basidiosporen ein Myzel, das sowohl Aezidien, als auch Teleutosporen gibt; die Aezidiosporen ihrerseits können einem ähnlichen Myzel den Anfang geben (vgl. Fischer, 1904, S. 180—181). Bei Uromyces Ervi (Wallr.) Plowr. wiederholen sich die Aezidien-Generationen vom Mai bis Oktober, aber vom Juli anfangend erscheinen auch Teleutosporen. Uredosporen sind selten und erscheinen, nach Plowright, zufällig zwischen den Teleutosporen (Grove, S. 96). Dieses letzte Beispiel beweist deutlich, daß auch diese -opsis-Formen aus Euformen entstanden sind. — Wieder-

holt erscheinende Aezidien sind vielleicht folgendermaßen zu erklären. Die früher entstandenen -opsis-Formen gelangten später wieder unter solche Lebensbedingungen, unter denen mehrere Sommergenerationen sich entwickeln konnten. Aber Uredo und Uredosporen waren als selbständige Generationen ausgefallen und konnten nicht wieder auftreten; ihren Platz nahmen nun Aezidien ein. Dieselben begannen aber hier nicht die Uredo, welche verschwunden waren, zu ersetzen, sondern die Teleutosporengeneration, wobei dieses Anstelletreten nicht plötzlich, sondern allmählich geschah, und noch jetzt beobachten wir Fälle, wo aus ein- und denselben Aezidiosporen sowohl Aezidien als auch Teleutosporen sich entwickeln.

In manchen Fällen gingen die Euformen nicht aus dem Grunde in -opsis-Formen über, weil die Vegetationsperiode kürzer wurde, sondern weil die Euformen Uredo- und Teleutosporengenerationen auf solche Pflanzen übertrugen, wo das Myzelium überwinternd und mehrjährig wurde (bei Gymnosporangium auf den Trieben von Juniperus, bei Calyptospora auf den Trieben von Vaccinium Vitis-idaea). Dieses überwinternde Myzelium gibt alljährlich Sporengeneration. Die Notwendigkeit wiederholter Sommerinfektionen fiel nun fort und mit ihr die Uredosporen. (Sehr interessant wäre der Nachweis solcher Fälle, wo unter den Teleutosporen auch Uredosporen auftreten, da dieses ein Hinweis auf das frühere Vorhandensein von Euformen wäre.) Es ist nicht gut denkbar, daß Gymnosporangium und Calyptospora aus Leptoformen direkt zu -opsis-Formen wurden, mit anderen Worten, daß der Teleutosporus in der ersten Generation direkt durchs Aezidium ersetzt wurde, da in diesem Falle ein sehr bedeutender Sprung zugegeben werden müßte (von Teleutosporen zum Aezidium). — Ebenso auch in Fällen, wo das Aezidiummyzel die erkrankten Pflanzen ganz durchzieht, wie bei Puccinia Tragopogonis (Pers.) Cda. auf Tragopogon oder größere Teile derselben, wie bei P. Sii Falcariae (Pers.) Schröt., wo nur die Wurzelblätter von Aezidien bedeckt sind (Dietel, 1900, S. 65), fällt die Notwendigkeit von Zwischengenerationen im Sommer fort, da die Aezidiosporen sofort in großer Menge gebildet werden.

Da die Mikroformen größtenteils während der Glazialepoche entstanden sind, halten sie sich auch jetzt hauptsächlich in alpinen und nördlichen Gebieten der gemäßigten Zone auf (vgl. Dietel, 1900, S. 67; E. Fischer, 1904, S. XIX—XXII). Doch sind natürlich nicht alle Eu- und Brachyformen der Einwirkung eines kalten Klimas in der Eiszeit unterworfen gewesen, sondern nur diejenigen von ihnen, die sich zusammen mit ihren Wirten in der Nähe der Eisdecke erhalten hatten, oder in Sibirien, wo sie einfach ein rauhes Klima aushalten mußten. Eine bedeutende Zahl von Individuen derselben Arten konnte mit einigen ihrer Wirte nach Süden abgedrängt worden sein und dort ihre Zyklen unverändert erhalten haben. Nach Ablauf der Eiszeit konnten solche Formen allmählich an ihre früheren Wohnorte zurückkehren und hier, wie auch früher, die Gebiete mit mehr oder weniger weichem Klima einnehmen, jedenfalls einem milderen als in Gebirgen oder nördlichen Gegenden. Auf diese Weise also konnten die einander parallelen Eu- und Brachyformen einerseits und Mikroformen anderseits entstehen, auf ein und denselben oder verwandten Pflanzenarten, doch die einen in Gebieten oder Zonen mit längerer Vegetationsperiode, die anderen (Mikroformen) in Gegenden mit kürzerem Sommer. Der Parallelismus der Formen ist schon längst von E. Fischer (1898 und 1904), Dietel (1899) und

Tranzschel (1904) bemerkt worden. Von solchen parallelen Formen kann man auf die schon früher erwähnten Trachyspora Alchemillae (Lév.) (Brachyform) und Tr. Alchemillae alpinae (Fischer) (Mikroform), Uromyces Acetosae Schröt. (Europa) und U. Acetosae in Lappland und alpinen Zonen Skandinaviens hinweisen. Tranzschelia cohaesa (Long.) Dietel ist eine Euform auf Anemone in Texas; ihr entspricht Tr. fusca (Belh.) Diet., eine Mikroform auf beinahe denselben Pflanzen in N.-Amerika und Europa (Tranzschel, 1904). Wahrscheinlich hat sich in Europa die volle Form, die Tr. cohaesa entspricht, nicht erhalten. Puccinia albescens Plowr. ist eine Euform auf Adoxa, P. Adoxae Hedw. — eine Mikroform (Tranzschel, 1904) u. a. m. (vgl. Dietel, 1918, S. 490ff.).

Oben wurde gesagt, daß die -opsis-Formen ihrerseits durch Ausfall der Uredo- aus Euformen entstanden seien, und die -opsis-Formen ihrerseits durch Ausfall der Aezidien sich in Mikroformen umwandeln. Deshalb kann man einen Parallelismus zwischen Eu- und -opsis-Formen erwarten und zwischen -opsis- und Mikro-Formen oder sogar zwischen Eu-, -opsis- und Mikroformen. Wir haben bereits (S. 199) die Eu- und -opsisformen von Uromyces Acetosae besprochen, wir könnten jedoch noch eine Reihe hierher gehörender Beispiele anführen, z. B.: Uromyces inaequialtus Lasch, eine Euform auf Silene nutans und U. Behenis Winter, eine -opsis-Form auf Silene inflata u. a. (Fischer 1904, 63.)

Es kann jedoch nicht eine jede Euform eine ihr entsprechende -opsis- oder Mikroform besitzen, gleichwie auch umgekehrt. So hat sich z. B. in Europa nicht die volle autözische Form, die Tr. cohaesa aus Texas entspräche, erhalten, sondern nur die Mikroform Tr. fusca. Gerade ebenso kann es auch umgekehrt vorkommen. Das alles hing in hohem Grade von den Bedingungen ab, in die während der Eiszeit die Wirte der Rostpilze gestellt wurden. Wenn diese Wirte in der Nähe der Eisdecke sich gar nicht halten konnten, so konnten sich nicht einmal Mikroformen entwickeln; in anderen Fällen hingegen konnten vielleicht gerade nur die Mikroformen ausdauern. Natürlich können die Leptoformen keinen Parallelismus mit irgendwelchen -opsis- oder Euformen aufweisen. Wenn jedoch irgendeine Leptoform als Ausgangsform für eine Brachy- oder Euform gedient hat, so wird sich auch hier ein gewisser Parallelismus ergeben, doch von ganz anderer Herkunft.

Wenn einerseits viele Mikroformen durch Reduktion der Eu- und Brachyformen hervorgingen, so existieren, andererseits, anscheinend auch solche, welche unmittelbar aus Leptoformen entstanden: wenn, beispielsweise, Mikroformen auf Frühlingspflanzen mit bald absterbendem Laub leben, wie Puccinia Lojkajana Thüm auf Ornithogalum und Muscari, P. Tulipae Schröt. auf Tulipa Gesneriana und suaveolens, P. Prostii Moug. auf Tulipa silvestris und Celsiana, P. Galanthi Ung. auf Galanthus nivalis, P. Schröteri Pers. auf Narcissus poeticus, P. Scillae Link. auf Scilla bifolia und cernua (die Beispiele aus Dietel 1900, S. 67). Wenn die Herkunft der erwähnten Mikroformen tatsächlich derart ist, so wären es primäre den Leptoformen gleichwertige Mikroformen im Gegensatz zu sekundären, welche durch Reduktion von Eu- und Brachyformen entstanden. Um Gewißheit darüber zu erlangen, müßte

man die Entwicklung ihres Sorus verfolgen: bei primären Mikroformen dürften weder Aezidiosporen, noch Peridienzellen auftreten.

Die progressive Evolution der Zyklen der Uredinales und ihr Parallelismus, in der oben dargelegten Auffassung, haben sehr viel gemein mit den Blattläusen. Natürlich fehlt dort die Aufeinanderfolge der haploiden und diploiden Generationen, da bei den Tieren nur Geschlechtsprodukte und ihre Homologa haploid sind, und sogar die parthenogenetischen Eier der Blattläuse und anderer Tiere, die sich auf parthenogenetische Weise fortpflanzen können, diploid sind. Übrigens ist die Geschlechtsgeneration der Blattläuse, inwiefern sie haploide Geschlechtsprodukte erzeugt, in gewisser Beziehung mit der Gametophyten- oder haploiden Generation vergleichbar; alle anderen Generationen der Blattläuse aber müssen den Sporophytengenerationen der Rostpilze entsprechen[1]). Doch existieren einige Analogien. Bei den Blattläusen folgen aufeinander mehrere verschiedene Generationen: eine amphigone, die gewöhnlich zum Schluß der Saison erscheint, und eine Reihe von Virgines-Generationen, die sich vom Frühjahr an entwickeln. Dabei können sowohl die Virgines, als auch die Individuen der Geschlechtsgeneration geflügelt als auch ungeflügelt sein. Die Virgines-Formen der Blattläuse folgen einander in regelmäßiger Reihenfolge, wodurch machmal ein recht komplizierter Generationszyklus entsteht, an dem von 4 bis 7 verschiedener Individuenformen teilnehmen. Diese komplizierten Zyklen der Blattläuse sind allmählich entstanden; ursprünglich existierten bei den Blattläusen jedoch nur geflügelte Männchen und Weibchen, die in Generationen auftraten (noch jetzt sind in einigen Unterfamilien der Familie Aphididae geflügelte Männchen ziemlich gewöhnlich, geflügelte Weibchen existieren dagegen nur bei wenigen Arten). Nachher jedoch gingen die Sommer- und insbesondere die Frühjahrs-Generationen zur Parthenogenese über, wobei alle Virgines anfänglich noch geflügelt waren. Darauf konnte eine weitere Arbeitsteilung eintreten zwischen den verschiedenen Individuen-Formen und verschiedenen Generationen, wobei die einen Individuen ihre Flügel verloren. Den größten Umwandlungen sind die ersten Frühjahrs-Virgines ausgesetzt, die sich aus überwinterten befruchteten Eiern entwickeln, d. h. die Fundatrizes. Gewöhnlich sind sie flügellos und haben die am wenigsten ausgebildeten Fortbewegungs- und Gefühlsorgane; manchmal sind sie sozusagen ovale oder kugelförmige Säcke, doch mit einer enormen Produktionsfähigkeit ausgestattet. Die Fundatrizes kann man mit Recht mit den Aezidien der Rostpilze vergleichen, die sich im Frühjahr und aus den Basidiosporen entwickeln. Die Sommergenerationen der Virgines der Blattläuse kann man mit den Uredosporen vergleichen. Wenn man die Geschlechtsgeneration der Blattläuse als Erzeugerin der haploiden Geschlechtsprodukte, mit der Gametophytengeneration der Rostpilze vergleicht, so kann man die Sexuparae, die die geschlechtlichen Individuen hervorbringen, mit der Teleutosporengeneration vergleichen. Den geflügelten Sexuparae stehen geflügelte Virgines-virginoparae am nächsten; deshalb kann man die seltenen Fälle, wo alle Individuen-Formen geflügelt sind, noch ihrer Bedeutung nach den Leptoformen gleichstellen. Wenn die Fundatrix sich verhältnismäßig wenig von den Sommer-Virgines unterscheidet, besonders wenn sie geflügelt ist

---

[1]) Nur die Teleutospore eines Rostpilzes und das befruchtete Blattlausei entsprechen einander vollkommen.

(bisher nur in 2 Gattungen [Euceraphis Walker und Drepanosiphum Koch] der Unterfamilie Callipterinae bekannt), so kann man solche Blattläuse mit Leptoformen mit verschiedenen Sporenformen oder Brachyformen vergleichen; wenn jedoch die Fundatrix sehr verändert ist, so werden diese Blattläuse vollkommen den Euformen entsprechen.

Ebenso wie bei den Rostpilzen vollzog sich auch bei den Blattläusen die Evolution der Zyklen in zwei Familien und in den einzelnen Unterfamilien vollkommen selbständig und parallel, was, bei näherer Untersuchung, überhaupt keinem Zweifel unterliegt. In den verschiedenen Gruppen der Blattläuse entstanden selbständig flügellose Formen, und diese flügellosen Individuen waren auch weiterhin ähnlichen Veränderungen unterworfen (z. B. bei den Phylloxerinae aus der Familie Chermesidae und bei den Pemphiginae aus der Familie der Aphididae haben die larvenförmigen Geschlechtsindividuen gleichartig rudimentäre Rüssel und Darmkanal); in verschiedenen Gruppen haben die Fundatrizes, vollkommen selbständig, d. h. unabhängig von der Herkunft der Gruppen, die größten Umwandlungen in ihrem Bau erfahren, doch mit einer gleichzeitigen Erhöhung ihrer Produktionsfähigkeit. Doch sind einer solchen Modifikation die Fundatrizes nicht in allen Gruppen unterworfen gewesen, in vielen unterscheiden sie sich noch wenig von den flügellosen Sommer-Virgines, und in zwei Gattungen der Unterfamilie Callipterinae haben sie sogar ihre Flügel erhalten.

Ebenso wie bei den Rostpilzen so auch bei den Blattläusen vollzog sich die Eroberung neuer Pflanzen, die in der Erdgeschichte erschienen, desto leichter, je weniger sich die verschiedenen Generationen der Virgines differenziert hatten, und besonders je weniger sich die Fundatrizes verändert hatten. Als alle Formen geflügelt waren, konnte natürlich der Übergang auf neue Pflanzen mit allen Generationen sich am leichtesten vollziehen. Als die Zyklen komplizierter wurden, wurde es schon schwieriger, alle Generationen auf neue Wirte überzuführen; als jedoch die Fundatrizes zu unförmigen Säcken geworden waren, die sich dazu in besonderen Gallen entwickeln, so wurde ihr (der Fundatrizes) Übergang auf neue Pflanzen schon ganz undenkbar. In diesem Falle entsprechen die Fundatrizes vollkommen den Aezidien, und die Blattläuse selbst — den Euformen. Blattläuse mit wenig veränderten Fundatrizes entsprechen hinsichtlich der Eroberung neuer Wirte vollständig den Leptoformen und besitzen ebenfalls große prospektive Möglichkeiten. Sie können leicht auf neue Pflanzen übergehen und auf ihnen den Anfang einer neuen Formenserie geben, die ihrerseits die Evolution der Generationen weiter fortsetzen können, bis sie in der Ausbildung einer höchst modifizierten Fundatrix ihren Abschluß findet.

Ebenso wie bei den Rostpilzen kann sich auch bei den Blattläusen die Eroberung neuer Wirte durch diejenigen Formen, bei denen die Fundatrizes stark modifiziert sind (entsprechend den Euformen der Rostpilze), nur durch Übertragung der Sommergenerationen auf die neuen Pflanzen vollziehen, d. h. nur durch Heterözie.

Referate.

Allgemeines, Lehrbücher usw.

Galli-Valerio, B., Parasitologische Untersuchungen und Beiträge zur parasitologischen Technik. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 94. 1925. S. 60—64, m. 1 Textfig.)

a) Geographische Verbreitung einiger Parasiten: Für uns kommen besonders in Betracht: Eimeria stiedai Lind. auf Kaninchen (Chésières in Waadt) und auf Lepus timidus (Cubly, Waadt), E. sciurorum Galli-Val. auf Sciurus vulgaris (Epalignes, Waadt); Leptomonas davidi Les. in Euphorbia gerardiana (Darnona, Wallis); Herpetomonas pyrrhocoris Zotta et Galli-Val. in Pysrhocoris apterus (Avenex, Waadt), Distoma lorum Duj. in Talpa europaea (Belle chaux, Fribourg); Hymenolepis linea Göze in Perdix saxatilis (Leuck, Wallis); Taenis crassiceps Zed. in Vulpes vulgaris (Renens, Waadt), T. ocellata Rud. in Perca fluviatilis (Lutry); Oxyurus obvelata Br. in Mus sylvaticus (Forclazs, Waadt); Strongylus commutatus Dies. in Lepus timidus (Villars, Waadt); Trichosoma longicolle Rud. in Lyrurus tetrix (Col de Chaude, Waadt). — b) Untersuchungen über Phytoparasiten: Beschreibung einer Staphylomykose bei Lepus timidus in der Orbeebene. — c) Untersuchungen über Zooparasiten: Pseudotuberkulose bei Lepus timidus durch Eier von Dicrocoelium lanceolatum Rud.; Cysticercus bei Sphaeridium scarabaeoides L. — d) Parasitologische Technik: Saccharomyces farciminosus, Sarcoptes mutans und S. minor halten sich in Glyzerin 28—30 Jahre.

Redaktion.

Dahl, Friedrich, Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile nach ihren Merkmalen und nach ihrer Lebensweise. Teil I. 8°. XXXV + 207 S. m. 406 Textabb. Jena (Gustav Fischer) 1925. Preis geheft. 10 Mk.

Ein für Studierende, Lehrer und Naturfreunde berechnetes schönes Werk, in dem Verf. die Tiere aller Teile von Deutschland und der angrenzenden Meeresteile und alle häufigeren und wichtigeren Gattungen und Arten sowie deren Lebensweise behandelt. Bemerkt sei noch, daß bei jeder Art Literaturangaben, Bilder, Synonymie und auch für unreife Tiere, Larven, Eier usw. Bestimmungstabellen gebracht werden. Die vielen, dem Buche beigegebenen Zeichnungen von Teilen der Tiere, die als Merkmale dienen, sind zu begrüßen.

Der vorliegende 1. Teil behandelt die Wirbeltiere sowie die Weichtiere in knapper, aber immer deutlicher Form und enthält auf S. VII—XXXV einen sehr brauchbaren Bestimmungsschlüssel für die Klassen und Ordnungen der mehrzelligen Tiere, soweit Vertreter derselben auf deutschem Gebiet vorkommen. Es folgen dann Klasse I. Mammalia, II. Aves, dann ein Schlüssel zur Bestimmung der Vogelnester (S. 98—107), ferner Klasse III. Reptilia, IV. Amphibia, V. Pisces, VI. Mollusca und ein Register.

Das vorzüglich ausgestattete Werk ist in jeder Beziehung auch unsern Lesern als wertvolles Hilfsmittel zu empfehlen.

Redaktion.

Meyer, Richard, Chemie in Natur und Kultur. Volkstümliche Vorträge. 8⁰. VIII + 220 S., m. 12 Textabb. Braunschweig (Friedr. Vieweg & Sohn, A.-G.) 1925. Preis geh. 10 Mk., geb. 12 Mk.

Die wertvolle, für einen größeren Leserkreis bestimmte Sammlung verdankt ihr Entstehen Vorträgen, die Verf. in den Kursen für Volksbildung in Braunschweig gehalten hat. Seinen Zweck, das Verständnis der chemischen Vorgänge in der Natur und im menschlichen Leben, einschließlich wichtigster technischer Prozesse zu vermitteln, hat Verf. mit Geschick erfüllt und ein Buch geschaffen, das den Leser mit Interesse für diesen Teil der Wissenschaft und Praxis erfüllen wird. Die Vielseitigkeit des Gebotenen zeigt die nachfolgende Stoffeinteilung:

1. Das Wesen der Chemie. Chemische Vorgänge. 2. Verbrennungsprozesse. Chemische Elemente. 3. Mengenverhältnisse bei chemischen Vorgängen. Atomtheorie. 4. Säuren, Basen, Salze. 5. Die atmosphärische Luft. 6. Die chemischen Vorgänge im Tier- und Pflanzenreich. 7. Die Nahrungsmittel. 8. Bedarf der Lebewesen an Mineralstoffen. 9. Verwertung des atmosphärischen Stickstoffes. 10. Wasser. 11. Brennstoffe. 12. Fette, Seifen, Kerzen. 13. Zucker. 14. Gärung. 15. Faserstoffe. 16. Halogene. 17. Alkalimetalle. 18. Alkalische Erdmetalle. 19. Spektralanalyse. 20. Radioaktivität. 21. Metallgewinnung. 22. Tonwaren. 23. Glas. 24. Explosivstoffe. 25. Kolloidchemie.

Redaktion.

Gyemant, Andreas, Grundzüge der Kolloidphysik vom Standpunkte des Gleichgewichts. [Sammlung Vieweg. Tagesfragen aus den Gebieten der Naturwissenschaften und der Technik. Heft 80.] 8⁰. 93 S., m 9 Textabb. Braunschweig (Friedr. Vieweg & Sohn, A.-G.) 1925. Preis geh. 4,50 Mk.

Ein lesenswertes Büchlein über diesen wichtigen Zweig der Wissenschaft, in dem Verf. folgende Themata behandelt: I. Die van der Waalsschen Kräfte. II. Die elektrische Doppelschicht. III. Die Hydratation der Mizellen. IV. Der kolloide Gleichgewichtszustand. V. Die Schwankungen im Gleichgewicht. VI. Das Gleichgewicht der Ionen. VII. Die stationären Bewegungszustände. Literaturhinweise und ein Sachverzeichnis bilden den Schluß des gut ausgestatteten Bandes. Redaktion.

Kuhn, Alfred, Kolloid-Chemie. [Breitensteins Repertorien. Nr. 74.] Kl. 8⁰. VI + 122 S., m. 11 Textabb. Leipzig (Johann Ambrosius Barth) 1925. Preis geh. 4,20 Mk.

Verf., Assistent am Physikalisch-Chemischen Institut der Universität Leipzig, hat in vorliegendem Büchlein ein Hilfsmittel geschaffen, das er unter Niederschlag von Erläuterungen, die er im Laufe mehrjähriger kolloidchemischer Tätigkeit unter W. Oswalds Leitung den Teilnehmern am kolloidchemischen Praktikum, sowie den Doktoranden gegeben hat.

Der so lebhaften Entwicklung der Kolloidchemie entsprechend, enthält das Repertorium auch noch diskutierte Stoffe und ganz neue Ergebnisse, wobei Verf. sich immer bemüht hat, Grundsätzliches und Gesichertes hervorzuheben.

Der Stoff gliedert sich folgendermaßen:

A. Allgemeine Dispersoidchemie. B. Spezielle Kolloidchemie. a) Physikalische nnd physikalisch-chemische Eigenschaften, b) Zustandsänderungen disperser Systeme.

Redaktion.

Untersuchungsmethoden, Instrumente usw.

Fortner, Hans, Über die Anwendung von Kaliumzyanid als Fixierungsmittel bei Protozoen. (Ztschr. f. wissenschaftl. Mikroskop. Bd. 42. 1925. S. 129—133.)

Bei den Fixierungs- und Konservierungsagenzien handelt es sich im wesentlichen um 4 Eigenschaften: 1. Möglichst große Giftwirkung. 2. Annähernde Isotonie mit dem Zellinhalte. 3. Ausübung einer beizenden Wirkung auf das Plasma. 4. Nicht zu hohe Ph, da sonst leicht das Potential zwischen Lösung und Plasma zu hoch wird und Kataphoreseerscheinungen herbeiführt. Von diesen Bedingungen werden 1, 2 und 4 ausgezeichnet durch das Kaliumzyanid erfüllt, das nur in Punkt 3 sich ungünstig verhält. Infolge der Dissoziation besteht in der wässerigen Lösung eine teilweise Zerspaltung in K·OH[1] und die Kalilauge löst bekanntlich das Plasma intensiv. Diese Wirkung wird kompensiert durch folgende verschiedene Mischungen mit beizenden Agenzien und als Versuchsobjekte dienten Paramaecium caudatum Ehrb. und Colpoda cucullus.

A. Fixierung mit 5proz. KCy-Lösung + konz. $K_2Cr_2O_2$-Lösung. [Näheres s. Orig.] Hier sei nur bemerkt, daß erst knapp vor Gebrauch 1 Teil gesättigter Kaliumbichromatlösung mit gleicher Menge KCy-Lösung im Uhrschälchen mit Tropfpipette gemischt wurde und 1 Tropfen Kultur mit Kapillare auf den Objektträger gespritzt sowie ein 0,1—0,3 mm starkes Haar durchgelegt wird. Hierauf wird ein Deckglas mit Pinzette gefaßt und 1 Tropfen des Fixierungsgemisches darauf fließen gelassen, worauf es rasch auf den Objektträger gedrückt wird. Nach 8—10 Sek. sind die Tiere tot, worauf nach 30 Sek. mit verdünnter $K_2Cr_2O_2$-Lösung und dann mit destill. Wasser ausgewaschen wird. Der Protoplast bleibt völlig in seiner Größe erhalten und zeigt auch die feinsten Strukturen scharf und deutlich, und zwar besonders die kontraktilen Vakuolen. Sehr ist auf schnelle Vermischung der Kulturlösung mit der Zyanidlösung zu achten. Die fixierten Tiere sind bruchfest und gut färbbar. — B. Fixierung mit 1 Teil 5proz. KCy-Lösung + 1 Teil 1proz. $PtCl_4$-Lösung. — C. Fixierung mit 1 Teil 5proz. KCy-Lösung + 1 Teil 5proz. $AuCl_3$-Lösung. — D. Fixierung mit 1 Teil 5proz. KCy-Lösung + 1 Teil 0,5proz. Osmiumsäure.

Redaktion.

Giemsa, G., Zur Praxis der Giemsa-Färbung. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 91. 1924. S. 343—346.)

Ein Hinweis auf die Fehler, die am häufigsten zu Mißerfolgen bei der vom Verf. angegebenen Färbemethode zur Erzeugung des Romanowsky-Effektes führen. Als solche führt er auf: Das zu verwendende destill. Wasser ist nicht völlig neutral oder die Giemsalösung unsachgemäß bereitet. Besonders schädlich wirken selbst geringste Mengen freier Säure. Freies oder kohlensaures Alkali im Farbgemisch verschiebt die Färbung zum Nachteil der eosinophilen Zellbestandteile. Am häufigsten wirkt Kohlensäure schädlich. Verf. macht Angaben zur Herstellung eines Vorrates von „Neutralwasser“ und zur Entsäuerung der Gefäße nach dem Kochprozeß.

Zur Vermeidung der eine wichtige Fehlerquelle bildenden Ausfällung des Farbstoffes: Unterlassung des unnötigen Mischens zur Herstellung der wäßrigen Verdünnung, Herstellung zu großer Mengen dieser Mischung auf einmal, Benutzung zu enger Zylinder beim Mischen, Verwendung

von Glaszylindern mit Resten alter Mischung mit Farbstoffniederschlägen, Verwendung von Mineralsalzen, namentlich Chlornatrium oder Chlormagnesium enthaltenden Wassers.

Hohe Anforderungen sind an die Reinheit der zur Bereitung der Farblösung nötigen Lösungsmittel zu stellen, die außerdem oft höchst konzentriert im Handel vorkommen. Die Lösungen sind stets in gut abgedichteten Gefäßen aufzubewahren.

Redaktion.

Fortner, Hans, Eine einfache Methode zur Färbung der Bakterien und der Kerne von Leukozyten und Epithelien in Sputumausstrichen. (Ztschr. f. wissenschaftl. Mikroskop. Bd. 42. 1925. S. 134—137.)

Beschreibung der vom Verf. etwas modifizierten Form der Gicklhornschen Methode der Geißelfärbung bei Flagellaten, die darin besteht, daß mit einer alkalisch gemachten Methylenblaulösung tingiert wird, wodurch bedeutend bessere Resultate als mit dem Loefflerschen Methylenblaugemisch erzielt werden. Gicklhorn verwendet zur Färbung der Geißeln mit Blepharoblasten der Flagellaten eine 0,5 proz. wässerige Methylenblaulösung, der auf 50 ccm 3—8 Tropfen konzentr. Ammoniak zugesetzt sind, die sehr kräftig färbt. Leider ist diese Tinktion nicht lange haltbar. Bei Ausstrichpräparaten können aber weit konzentriertere Ammoniak-Methylenblaulösungen benutzt werden, wie bei den Flagellaten.

Verf. berichtet nun kurz über seine, hier in Betracht kommenden Zusammensetzungen der Farblösungen bei der Färbung von Sputumausstrichen zur quantitativen Bestimmung des Bakteriengehaltes ohne Rücksicht auf histologische Feinheiten. Als Färbeflüssigkeit dienen 2 Teile konz. NH_4OH + 1 Teil dest. Wasser + Methylenblau bis zur Sättigung, deren Mischungsverfahren genau geschildert wird. Zur Herstellung von Sputumausstrichen wird ein Tropfen Auswurf mit Platinöse auf den gut gereinigten Objektträger möglichst gleichmäßig verteilt, in der Flamme möglichst rasch, aber ohne Blasenbildung abgetrocknet, worauf man erkalten läßt. Ein nicht zu kleiner Tropfen Farbengemisch wird dann auf den Objektträger gegossen und, ohne den Ausstrich zu verletzen, mit Glasstab verteilt und bis zur Entwicklung von Ammoniak und Wasserdampf, aber ohne Sieden, erwärmt, worauf kurz in kräftigem Wasserstrahle gespült und mit destill. Wasser gewaschen wird. Die Wirkung der Farblösung darf nur 1—2 Min. dauern. Das lufttrocken gewordene Präparat wird dann in Zedernöl oder Kanadabalsam eingeschlossen oder direkt mit Immersion betrachtet. Die Bakterien sind tief schwarzblau gefärbt und treten schroff aus dem übrigen Präparat hervor. Redaktion.

Heimstädt, Oskar, Neue Steckwechselkondensoren für Hell- und Dunkelfeldbeleuchtung. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 96. 1925. S. 269—272, m. 2 Textabb.)

Bei Steckkondensoren für Dunkelfeldbeleuchtung mit Stephensonscher Spiegellinse oder ihr ähnlichem Mittel zur Erzeugung des Dunkelfeldes läßt sich die Umwandlung in Wechselkondensoren für Hell- und Dunkelfeldbeleuchtung sehr leicht dadurch vollziehen, daß man die Zentralblende, welche den Strahlen mit den Aperturen unter 1,0 den Zutritt zum Objekt verwehrt, als Irisblende ausbildet. Über dieser Irisblende befindet sich, fest angeordnet, die Hilfslinse oder die Mattscheibe, welche dem Objekt

Strahlen mittlerer und geringerer Apertur zuführt. Ist die Irisblende geöffnet, so durchsetzen die Strahlen mittlerer Apertur Objekt und Objektiv. Das Objekt wird dann in hellem Felde abgebildet. Ist die Irisblende dagegen geschlossen, so tritt reine Dunkelfeldbeleuchtung auf. — Die innere Einrichtung eines solchen Kondensors ist im Querschnitt dargestellt. Die Mattscheibe, welche die Hellfeldbeleuchtung besorgt, ist unmittelbar unter der Spiegellinse des Kondensors angeordnet und mit dem Gehäuse der Dunkelfeldirisblende fest verbunden. Sie wird durch Drehung des Hebels betätigt, welcher ein inneres Rohrstück mitnimmt, das mit dem drehbaren Gehäuse der Dunkelfeldirisblende in Verbindung steht. Die zweite, am unteren Teil des Kondensors angebrachte Irisblende dient zur Abstufung der Lichtzufuhr bei Hellfeldbeleuchtung, wirkt also im allgemeinen als Aperturblende. Sie wird durch Drehung des Hebels H geöffnet oder geschlossen. — Ist die obere Irisblende, die Dunkelfeldirisblende, auf Hellfeldbeleuchtung eingestellt, also geöffnet, und die untere Irisblende, die Aperturblende, ebenfalls ganz offen, so wirken die äußeren Strahlenbündel (numer. Apertur 1,1—1,3) und die inneren Bündel (numer. Apertur 0—0,7) zusammen. Die inneren Strahlenbündel kommen nach Maßgabe der Öffnung der Aperturirisblende unter allen Umständen zur Geltung. Die äußeren nur dann, wenn zwischen Kondensoroberfläche und Objektträger eine optische Verbindung durch eine Immersionsflüssigkeit (Wasser, Zedernöl) hergestellt wird. Ist das zur Beobachtung verwendete Objektiv außerdem ein Immersionsobjektiv, welches mit voller Öffnung, ohne eingeschaltete Trichter- oder Irisblende, verwendet wird, so ist die Lichtstärke des Kondensors ein Maximum. Wird aber ein Trockensystem zur Beobachtung verwendet und dabei die Immersion zwischen Kondensoroberfläche und Objektträger beibehalten, so überlagern sich Dunkelfeld- und Hellfeldbild; das erstere wird durch Zuziehung der unteren Blende ausgeschaltet.

Die Kondensoren sind so beschaffen, daß sie ohne Schwierigkeit an jedem beliebigen Mikroskop, das für die Aufnahme eines Kondensors eingerichtet ist, angebracht werden können. Da die zur Aufnahme der Kondensoren bestimmten Klemmhülsen bei den Mikroskopen verschiedener Herkunft abweichende lichte Weiten besitzen, sind die neuen Wechselkondensoren mit auswechselbaren Paßringen versehen, die mit verschiedenem Durchmesser hergestellt werden, passend zu den verschiedenen Mikroskopen[1]). Es ist lediglich nur notwendig, die Kondensoroberfläche auf gleiche Höhe mit der Ebene des Tisches zu bringen. Um das zu ermöglichen, ist der Steck- bzw. Paßring des Kondensors sowie die Anschlagscheibe als Schraubenmutter ausgebildet, die sich durch Drehung auf dem Körper des Kondensors in größerem Ausmaße verschieben läßt. Nach Lösen des Ringes, welcher als Gegenmutter wirkt, wird der Steckring des Kondensors und die Anschlagscheibe so eingestellt, daß die Kondensoroberfläche mit der Tischfläche des Mikroskops in einer Ebene liegt, wenn der Anschlagring der Schiebhülse an den Kondensorträger stößt. Ist diese Stellung erreicht, so wird die Gegenmutter fest angezogen und damit die ständige Justierung des Kondensors für das verwendete Mikroskop gesichert. — Als Lichtquellen kommen alle für die Zwecke der Dunkelfeldbeleuchtung in Gebrauch stehen-

[1]) Soll der Kondensor an Mikroskopen fremder Herkunft angebracht werden, so muß bei der Bestellung die Mikroskopmarke bekannt gegeben oder der innere Durchmesser der Kondensorhülse genau angegeben bzw. der vorhandene Kondensor selbst eingesandt werden.

den in Betracht. Man verwendet entweder die Liliputbogenlampe für Gleich- oder Wechselstrom, die Fixpunktbogenlampe oder die Halbwattlampe. Doch sind auch Niedervoltlämpchen in Verbindung mit einem entsprechenden Hilfskondensor, wie ihn der nach Arzt benannte Spiegelkondensor der Firma C. Reichert besitzt, mit Erfolg verwendbar. Die Einrichtung des neuen Wechselkondensors ist so getroffen, daß dieser auf Bestellung mit Hilfskondensor und zentrierbarem Niedervoltlämpchen geliefert werden kann. Redaktion.

Neumann, Franz, Die Sichtbarmachung von Bakteriengeißeln am lebenden Objekt im Dunkelfeld. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 96. 1925. S. 250—262, m. 4 Taf. u. 6 Textabb.)

Die Ergebnisse seiner im Hygienischen Institut der Technischen Hochschule zu Dresden angestellten Versuche faßt Verf. folgendermaßen zusammen: Die Sichtbarmachung der Bakteriengeißeln ist in erster Linie abhängig von dem Medium, in zweiter von der Wahl der Kondensors. Als Medium hat sich eine 5 proz. Nährgelatinelösung, als Kondensor der neue bizentrische Spiegelkondensor von Leitz bestens bewährt. — Die Geißeln der eingeißeligen Bakterien und Vibrionen sind im Dunkelfeld im allgemeinen noch nicht zu erkennen, ebenso sind auch die Geißeln der peritrich begeißelten Bakterien im jüngsten Stadium noch nicht sichtbar. — Mit dem Älterwerden der Bakterien nimmt die Sichtbarkeit der Geißeln zu; sie treten in das 2. Stadium. In diesem wird nunmehr an vereinzelten Stäbchen der eingeißeligen Bakterien und Vibrionen eine Geißel am Ende sichtbar. Bei den peritrich begeißelten Bakterien, besonders gut beim Bac. Proteus, treten jetzt an allen Längsstäbchen zu beiden Seiten des Körpers zahlreiche feine Geißeln in regelmäßigen Abständen auf. Ob die Sichtbarkeit die Folge des Wachstums der Primärgeißeln, wie bei den Eingeißeligen oder nur die Folge der Verflechtung mehrerer Einzelgeißeln zu kleinen Zöpfen ist, läßt sich zur Zeit noch nicht entscheiden. — Mit Sicherheit findet jedenfalls eine Zopfbildung durch Verflechtung mehrerer Geißeln ein und desselben Individuums statt und führt in das 3. Geißelstadium. In diesem Stadium sind die Geißeln, weil erheblich stärker als im 1. und 2. Stadium, besonders gut im Dunkelfeld zu erkennen, und zwar bei den Langstäbchen, die auf der Stelle geißeln, vorwiegend an den Seiten, bei den schnell beweglichen Kurzstäbchen meist am rückwärtigen Pol. — Mit dem Älterwerden der Kultur werden Einzelgeißeln und Geißelzöpfe nach und nach von den einzelnen Individuen abgeworfen. Im Schwitzwasser kommt es, wahrscheinlich durch Quellung, zur Bildung von Riesengeißelzöpfen. Erst nach dem Abwerfen nehmen die Geißelzöpfe die Dimensionen an, die wir bei den Riesengeißelzöpfen finden. — Wenn es auch nicht gelungen ist, die Geißeln der Bakterien in allen Stadien am lebenden Objekt sichtbar zu machen, so gewährt doch das Dunkelfeld die Möglichkeit, durch das Erkennen der Geißeln im 2. und 3. Stadium interessante Einblicke in die Bewegungsvorgänge der Bakterien zu tun. Gleitbewegung und Schraubenbewegung der Bakterien sind jetzt mit Sicherheit zu unterscheiden. — Es ist zu hoffen, daß es bei Verwendung lichtstärkerer Dunkelfeldkondensoren mit entsprechenden Objekten und bei Benutzung eines Mediums, das die Eigenschaften der Gelatine, aber einen höheren Brechungsindex hat, gelingen wird, alle Bakteriengeißeln sichtbar zu machen. Redaktion.

Weinschenk, Ernst, Das Polarisationsmikroskop. 5. u. 6., verbess. Aufl., bearbeitet von **Josef Stiny.** 8°. VIII + 159 S., m. 217 Abb. Freiburg i. Br. (Herder & Co., G. m. b. H.) 1925. Preis geb. 7,40 Mk.

Die vorliegende neue Auflage des obigen bekannten Werkes hat durch den Professor an der Technischen Hochschule in Wien, Dr. H. Stiny, eine notwendig gewordene Neubearbeitung entsprechend den Fortschritten des Mikroskopbaues erfahren und die Zahl der Abbildungen ist von 189 auf 217 erhöht worden, wie auch die Ausstattung des Buches durch den Verlag wesentlich verbessert worden ist. Die Stoffeinteilung des Werkes ist folgende:

Einleitung. I. Allgemeines über das Mikroskop. II. Die Herrichtung des Polarisationsmikroskopes zum Gebrauche. III. Die Beobachtungen im gewöhnlichen Lichte. IV. Die Beobachtungen im gleichläufigen polarisierten Lichte. V. Die Beobachtungen im zusammenläufigen polarisierten Lichte. VI. Zwillingbildungen und optische Unregelmäßigkeiten. — Anhang: Nebengeräte: 1. Drehvorrichtungen. 2. Erhitzer und Kältevorrichtungen. 3. Die Wandbildentwerfer und Wiedergabegeräte. Mikrophotographische Geräte und Bildwerfer. Zeichengeräte. Zusammenstellung der Verfahren. Schlagwortweiser.

Die Umgestaltung des Mikroskopes in ein Polarisationsgerät haben seine Einführung auch in die Laboratorien der Chemiker und Mineralogen bewirkt, wenn auch noch nicht in dem Maße, den es seiner Vielseitigkeit halber verdient. Möge das neue Werk noch mehr zur weiteren Verbreitung beitragen.

Redaktion.

Wychgram, E., Ein neues universelles photographisches Instrumentarium. (Ztschr. f. wissenschaftl. Mikroskop. Bd. 42. 1925. S. 138—145, m. 7 Textabb.)

Das neue, von C. Reichert in Wien hergestellte Instrumentarium ist ein Apparat, mit dem bei erstaunlicher Zusammengedrängtheit und großer Stabilität alle in wissenschaftlicher Laboratoriumsarbeit vorkommenden Photographiearten ausgeführt werden können, und der auch für Mikro-Kinematographie usw. benutzt werden kann. Bezüglich der Einzelheiten muß auf das Original verwiesen werden.

Am Schluß des Aufsatzes faßt Verf. die sämtlichen Verwendungsmöglichkeiten des Instrumentariums zusammen: 1. Mikrophotographie mit beliebigem Mikroskop für alle Vergrößerungen bei horizontaler und vertikaler Anordnung im durchfallenden Licht (Histologie, Botanik, Mineralogie, Mikrospektroskopie, lebende Objekte, gerichtliche Medizin, quantitative Untersuchungen und anderes). — 2. Mikrophotographie vertikal im auffallenden Licht für jede Vergrößerung (Opakilluminator, Metallographie, Mineralogie, biologische Objekte usw.). — 3. Mikrokinematographie. — 4. Makrophotographie opaker körperlicher Objekte, vergrößert, gleich groß oder verkleinert (Epi-Makrophotographie). — 5. Makrophotographie opaker Flächen, vergrößert, gleich groß oder verkleinert (Epi-Makro-photographie, graphische Reproduktion). — 6. Makrophotographie durchsichtiger Flächen oder Gegenstände, gleich groß, vergrößert, verkleinert. (Dia-Makrophotographie.) — 7. Kleinprojektion für Zeichenzwecke (mikroskopisch und bei entfernter Kamera).

Redaktion.

Metzner, P., Zur Kenntnis der photodynamischen Erscheinung. III. Mitt. Über die Bindung der wirksamen Farbstoffe in der Zelle. (Biochem. Ztschr. Bd. 148. 1924. S. 498.)

Die Untersuchungen des Verf. brachten folgende Ergebnisse:

Bei allen untersuchten photodynamisch aktiven Farbstoffen treten unter geeigneten Bedingungen negative, seltener positive phototaktische Reaktionen auf. Bei Cresylechtviolett ist induzierte Photokinese zu beobachten.

Es zeigt sich, daß der wirksame Anteil der Farbstoffe in allen Fällen in mehr oder weniger reversibler (adsorptiver) Bindung in die Plasmahaut eintritt und dort ein nachweisbar von der Lösung verschiedenes Spektrum besitzt.

Sowohl Adsorptions- als auch das Fluoreszenzspektrum sind je nach Art des Farbstoffs mehr oder weniger weit nach dem roten Ende des Spektrums hin verschoben.

Die Besonderheiten der Adsorption und Fluoreszenz der Farbstoffe im lebenden Organismus machen wahrscheinlich, daß die Bindung hauptsächlich an Phosphatide, vielleicht auch an Tyrosin oder tyrosinhaltige Proteine erfolgt.

Das Wirkungsspektrum ist ebenfalls nach rot hin verschoben, die Verlagerung erfolgt also im gleichen Sinn wie die Adsorptionsverschiebung.

Wirkungs- und Adsorptionsspektrum verlaufen annähernd proportional, decken sich aber nicht ganz.

Das Wirkungsspektrum weist vielmehr konstant eine noch weitere Verlagerung nach dem roten Ende zu auf. Die Ursache dieser „Wirkungsdifferenz" soll erst später diskutiert werden.

Die photodynamische Erscheinung beruht also auf Ionenwirkung und die dadurch hervorgerufenen Reizerfolge sind den Lichtwirkungen auf lichtempfindliche Zellen verwandt. H e u ß (Berlin).

Van Riemsdijk, M., Über eine verbesserte Optik der Ausflockungsreaktionen und die Technik der serologischen Reaktionen im allgemeinen. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 91. 1923. S. 128—139, m. 36 Textabb.)

Bei der für die biologischen Wissenschaften immer mehr zunehmenden Bedeutung der obigen Reaktionen sei auch hier kurz auf diese wichtige Arbeit hingewiesen, in der die Verf.n zunächst die von ihr benutzten dünnen Glasröhrchen eingehend beschreibt, da deren Dicke von besonderer Wichtigkeit für die Beobachtung der Flocken ist. Der Boden der Röhrchen ist rund oder trichterförmig. [Näheres s. Orig.]

Da bei serologischen Reaktionen mit möglichst kleinen Flüssigkeitsmengen gearbeitet wird, hat Verf.n die 1917 von ihr hergestellte serologische Pipette etwas modifiziert und schildert nun sehr ausführlich deren Anfertigung und Gebrauch, sowie z. B. das Abheben der Salzsolution, das Herauslaufen bei den abgesonderten Pipettenteilchen, das Ausblasen, Desinfizieren und Sterilisieren und die Anfertigung der Stammverdünnungen. R e d a k t i o n.

Schmidt, Franz, Die Verwendbarkeit der Chinhydronelektrode zur Bestimmung der Wasserstoffionenkonzentration in den Nährböden. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 96. 1925. S. 262—269, m. 1 Textabb.)

Die immer mehr gewürdigte Bedeutung der H-Ionenmessung für die Nährböden zur kulturellen Bakterienzüchtung und die Erkenntnis, daß bestimmte Bakterien nur bei einem genau definierten Wasserstoffexponenten ein optimales Wachstum zeigen, während andere eine mehr oder weniger

große Variationsbreite der aktuellen Nährbodenreaktion erlauben, haben zahlreiche Verbesserungen der Methoden gezeitigt, auf die Verf. kurz eingeht.

Bei seinen im Hygienischen Institut der Universität Königsberg i. Pr. angestellten Versuchen zur Bestimmung der Wasserstoffionenkonzentration benutzte er zur Einstellung der Nährböden auf einen bestimmten Wasserstoffexponenten die Chinhydronkette, deren Vorzüge vor allem in der augenblicklichen Einstellung des endgültigen Potentials, der Einfachheit des Apparates, dem Fortfall des Wasserstoffentwicklungsapparates, der leichten Handhabung, schnellen Füllung der Elektrodengefäße sowie in ihrer Unempfindlichkeit gegen die P_H-Messung mit platinierten Elektroden vereitelnden chemischen Stoffe liegen. Bezüglich der Einzelheiten der Methodik muß auf das Orig. verwiesen werden.

Hier sei nur erwähnt, daß die vergleichenden Untersuchungen zwischen Gaskette und Chinhydronkette die gute Übereinstimmung der aus beiden Methoden gefundenen Werte zur Messung der H-Ionenkonzentration flüssiger wie fester Nährböden gezeigt und die praktische Brauchbarkeit der Chinhydronkette zur Einstellung der Nährböden auf eine bestimmte Wasserstoffionenkonzentration bewiesen haben. Redaktion

Fehér, D., und Vági, St., Über die Verwendung des Benzidins zum Nachweis der Verholzung. (Ztschr. f. wissenschaftl. Mikroskop. Bd. 42. 1925. S. 164—165.)

Zweck der Versuche war die Herstellung einer auch in quantitativer Hinsicht scharf umschriebenen Lösung des Benzidins, die gut und sicher für mikroskopisehe Arbeiten brauchbar ist und den schweren Löslichkeitsverhältnissen des Benzidins Rechnung trägt. Zunächst zeigte es sich bei den Versuchen, daß Benzidin mit Salpeter- und salpetriger Säure für obige Zwecke auszuschließen ist, weil selbst bei starker Verdünnung ein gelber Niederschlag entsteht. Dagegen zeigte sich folgende Zusammenstellung sehr geeignet: 200,0 ccm destill. Wasser, 100,0 ccm Eisessig und 0,2 g Benzidin, die lange haltbar ist.

Die Schnitte werden direkt übertragen und 2—3 Min. bis zu intensiver Gelbfärbung in der Lösung belassen, dann in destill. Wasser ausgewaschen und auf dem Objektträger in 1 Tropfen Wasser untersucht. Lange sichtbar bleibt die Farbe in Glyzerin. Bringt man das Reagens an den Deckglasrand und saugt es mit Filtrierpapier durch, so tritt die Reaktion schon in 30 bis 40 Sek. ein. Redaktion.

Einflüsse äußerer und innerer Faktoren (einschl. Desinfektion) usw.

Panisset, L., Verge, J., et Carneiro, V., Action comparée de l'eau destillée et du sérum physiologique sur la vitalité de quelques microbes. Recherches antérieurs. (Ann. de l'Inst. Past. 1925. p. 81—86.)

„En résumé, le sérum physiologique possède, à l'égard de certaines espèces mikrobiennes, une action bactéricide non négligeable. Cette action demeure, dans la règle, extrêmement variable: elle doit être envisagée et étudiée séparément pour chaque germe; elle diffère souvent avec la race.

Contrairement à l'opinion courante, l'eau destillée permet aux microorganismes de conserver au mieux leur vitalité. Sporulés ou non, les microbes cultivés en eau destillée ne semblent point présenter de changements mar-

qués: la vitalité n'est pas amoindrie; la faculté de croissance ne se ralentit point.

Nos études ont été trop brèves pour nous permettre de formuler en la matière la conclusion qui s'imposerait. Avant de songer à combattre la conception classique, il serait nécessaire de reprendre ces essais et de les étendre systématiquement au plus grand nombre possible d'espèces microbiennes."
Bokorny (München).

Danilov, A. N., Zur Frage nach der Pigmentbildung bei den Pilzen. (Ber. d. Dtsch. Bot. Ges. Bd. 43. 1925. S. 27 ff.)

Die neue auf der Oberfläche von Peltigera aphthosa gefundene Isaria virescens Elenk. et Danil. ist ausgezeichnet durch die Mannigfaltigkeit ihrer Färbungen. Der Pilz wächst farblos auf den reichen Nährböden, auf denen sich reichlich Coremien bilden. Überhaupt steht die Pigmentbildung im umgekehrten Verhältnis zur Myzelentwicklung. Je stickstoffärmer das Substrat ist, desto mehr Pigment erscheint, und auch mit der Qualität der Stickstoffquelle steigt und fällt die Farbstoffbildung. Nitrate und Amidosäuren sind ihr am günstigsten. Magnesium und Phosphate begünstigen sie ebenfalls sowie auch Zucker. Insbesondere sind auch Wärme und besonders Licht der Farbstoffbildung förderlich. Verf. unterscheidet 7 Pigmente, die von Isaria virescens gebildet werden können, und reiht sie in drei Gruppen ein. Zwei Pigmente sind Lipochrome, ein gelbes, das auch im Dunkeln entstehen kann, und ein orangefarbenes, das nur im Licht auftritt. Dazu kommen 4 nichtlipoide Substratpigmente, ein gelbes, ein rotbraunes, ein braunrotes und ein seltener auftretendes grünes, und endlich die Gesamtheit der in alten Kulturen sich einstellenden braunen Pigmente, die Verf. als eine Einheit den anderen gegenüberstellt.
Behrens (Hildesheim).

Blochwitz, A., Entstehung von Aspergillus-Varietäten mit verzweigten Konidienträgern. (Ber. d. Dtsch. Bot. Ges. Bd. 43. 1925. S. 105 ff.)

Penicillium wächst, mit Mucor oder Rhizopus auf demselben Substrat kultiviert, parasitisch in den Sporangienträgern oder Stolonen in die Höhe. Ebenso verhalten sich z. T. die Aspergillen. Eigenartig war insbesondere das Wachstum von Aspergillus flavus unter solchen Verhältnissen: Seine Konidienträger streckten sich in die Höhe über die Sporangien hinaus, verzweigten sich unter der Spitze regelmäßig corymbös und bildeten unmittelbar über der Sporangienschicht eine Konidienschicht. Als 15 Generationen hindurch der Asp. flavus so in Assoziation mit Rhizopus gewachsen war, behielt er auch in Reinkultur dieses Wachstum bei. Freilich bildete er dann nicht nur überverlängerte, verzweigte Konidienträger, sondern solche neben normalen. Dieses Wachstum erhielt sich bisher 10 Generationen lang. Behrens (Hildesheim).

Keener, Alice A., A study of the factors concerned in the reddening of leaves of Diervilla lonicera. (Americ. Journ. of Botan. Vol. 11. 1924. p. 61—77, w. 1 plat. a. 3 textfig.)

Die Ergebnisse seiner Untersuchungen faßt Verf. folgendermaßen zusammen: 1. Mature leaves of Diervilla lonicera Mill. in the Douglas Lake region redden in sunshine in exposed areas, but remain green in shaded locations. — 2. Red plants of Diervilla lonicera, if

artificially shaded by screens cutting of at least one half of the vertical rays of the sun, became almost entirely green. — 3. Transpiration in red plants, as observed by the photometer, was greater than in green plants in seven of the cases noted. — 4. Stomates of red leaves were closed, those of green leaves were open, as observed by the xylol method. — 5. Reduction of evaporation in artificial shade, as shown by standardized Livingston atmometers, approxymated that in natural shade. — 6. Soil in which red plants were growing contained a lower percentage of moisture than soil in which green plants were growing (average, red plants 1.47 percent; green plants 1.75 percent). — 7. Red leaves in six cases out of nine contained a higher percentage of water than green leaves (average, red leaves 69.4 percent, green leaves 67.2 percent, of moist weight). — 8. Red plants in sand, artificially watered, tend to redden even in the shade. Red plants in good soil, artificially watered and exposed to sunlight, show slight reddening. — 9. Watering plants by artificial means in a measure controls reddening of leaves. — 10. Red plants in poor soil, transplanted to a more exposed location, remained red. Green plants in rich soil, transplanted to a more exposed location, remained green. — 11. The hydrogen-ion concentration of soil at the root level of both red and green plants ranges from pH 5.6 to pH 6.2 — 12. The factors concerned in reddening are: a) Vertical rays of the sun. b) Kind of soil-whether sand, soil poor in humus, or soil rich in humus. c) Water content of soil. — d) Amount of evaporation and transpiration.

Redaktion.

Mikroorganismen (Algen, Bakterien, Flechten, Pilze, Protozoen usw.).

Die **Süßwasserflora** Deutschlands, Österreichs und der Schweiz. Bearb. von **G. Beck-Mannagetta.** . . . Herausgeg. von **A. Pascher.** H. 11. Heterokontae, Phaeaphyta, Rhodophyta, Charophyta. Bearb. von **A. Pascher, J. Schiller, W. Migula.** 8°. IV + 250 S., m. 208 Textabb. Jena (Gustav Fischer) 1925. Brosch. 9 Mk., geb. 10 Mk.

Der vorliegende, nach langer Unterbrechung durch den Krieg jetzt erschienene Band der bekannten, von A. Pascher herausgegebenen Süßwasserflora geht, wie P. im Vorwort mitteilt, auf kleine Übersichten und Tabellen zurück, die er in seinem Sporenpflanzenpraktikum verwendet hat, und geht nicht nur auf die oben angegebenen Länder ein, sondern berücksichtigt auch viele Formen der anstoßenden Randgebiete und strittige Fragen bezüglich der Entwicklungsgeschichte und Verwandtschaft usw. Er schließt sich in jeder Beziehung würdig den bisher erschienenen Bänden des schönen Werkes an, auf das hier schon wiederholt empfehlend hingewiesen worden ist.

Der Band enthält zunächst aus der Feder **A. Paschers** die **Heterokontae** (S. 1—118) und behandelt im allgemeinen Teil die Flagellatenreihe und Zoosporen (Schwärmer), und zwar die im vegetativen Zustande unbeweglichen Heterokonten, ihre Membran, den Zellinhalt, die Vermehrung, die Aplanosporen, Akineten, Sporen, Fadenzerfall, die geschlechtliche Fortpflanzung, ferner die Gliederung und Systematik der Heterokonten, ihre Verwandtschaft, Verbreitung, Kultur und die einschlagende Literatur.

Der spezielle Teil enthält zunächst eine Übersicht der Ordnungen der Heterokonten: Heterochloridales, Rhizochlori-

dales, Heterocapsales, Heterococcales, Heterotrichales und Heterosiphonales, worauf dann die Beschreibungen der Familien, Gattungen usw. folgen. Von diesen wird als neu beschrieben: Botrydiopsis turfosa Pasch. nov. spec.

Es folgen dann ebenfalls von **A. Pascher** die **Phaeophyta (Phaeophyceae)** (S. 119—133) und von **A. Pascher** und **J. Schiller** die **Rhodophyta (Rhodophyceae)** (S. 134—206) mit einem allgemeinen, von A. Pascher bearbeiteten Teil und einem speziellen Teil von J. Schiller.

Den Schluß des Bandes bilden aus der Feder von **W. Migula** die **Charophyta (Charales)** (S. 207—243).

Das wertvolle Büchlein sollte in keiner Bibliothek von Algenforschern usw. fehlen! Redaktion.

Legroux, R., L'ectoplasme bactérien la capsule. (Ann. de l'Inst. Past. 1925. p. 382—385.)

Am Bakterium lassen sich 2 Teile unterscheiden: L'endoplasme partie médiane, véritable matière vivante et l'ectoplasme, sac de forme variable qui contient l'endoplasme. Eine Membran besitzt das Ectoplasme nicht, aber seine äußere Partie spielt die Rolle einer Membran während der Lebenszeit des Bakteriums. Das Ectoplasme kann mehr oder weniger dick sein und schützt gegen Zerstörungsmittel. Es wirkt auch dialytisch, hält die Substanzen der Assimilation und Desassimilation zurück. „Certaines bactéries présentent un goflement de l'ectoplasme, une capsule." Je deutlicher die Kapselumhüllung bei virulenten Bakterien, desto virulenter sind sie. Gegenwart schädlicher Substanzen begünstigt die Kapselbildung usw.

Die Technik zur Aufweisung dieser Teile ist folgende:

„Sur une culture jeune de seize à dixhuit heures à 37° sur gélose inclinée d'un microbe capsulé, on prélève avec l'anse ou le fil de platine une trace de corps microbien que l'on émulsionne dans une gouttelette de liquide déposée sur une lame propre.

La gouttelette de liquide à employer est constituée par: serum de mammifèses 1, eau ordinaire 2.

Avec l'aiguille de platine, on l'effilure d'une pipette, on étend sur la lame la gouttelette en couche uniforme, pas trop mince et, avant l'exsiccation, on fixe par les vapeurs de l'acide osmique (sol. aq. à 0 gr. 5 p. 100) pendant vingt à trente secondes; puis on laisse sécher et on verse quelques gouttes d'alcool. La coloration est obtenue avec une solution de bleu de méthyline ou de bleu de toluidine (couleurs R. A. Z.) ou toute autre couleur métachromatique qui colore différemment le corps du microbe et sa capsule. On peut aussi colorer avec une solution aqueuse de fuchsine. Dans ce cas, une simple différence de ton permet de voir la capsule. L'éosinate de bleu de toluidine, que nous avons préconisé avec J. Magrou (loc. cit.), colore tout l'ectoplasme en bleu pâle, l'endoplasme vivant en violet, tandisque cet endoplasme mort est coloré en rouge." Bokorny (München).

Takao, K., Über den Abbau des d-Glukosamins durch Mikroorganismen. (Hoppe-Seylers Ztschr. f. physiol. Chemie. Bd. 131. 1923. S. 307.)

Durch die vorliegenden Versuche wurde festgestellt, daß aus d-Glukosamin 1. Bernsteinsäure und l-Milchsäure durch die Einwirkung von Bacillus subtilis, 2. Bernsteinsäure und d-Milchsäure durch Coli-

bazillen und 3. l-Milchsäure durch Bacillus prodigiosus gebildet werden. Heuß (Berlin).

Abt, G., Le carbone des peptones, source d'énergie pour le bacille diphtérique. (Ann. de l'Instit. Pasteur. 1925. p. 387—416.)

Conclusions: Une culture de bacille diphtérique, en bouillon Martin, produit environ 6 grammes d'acide carbonique, pour 1 . 100 cent. cubes de milieu de culture et 1 gr 100 de microbes secs.

Environ 80 p. 100 de cet acide carbonique sont formés dans les dix à douze premiers jours de culture, et 95 p. 100 dans les vingt premiers jours. L'activité du microbe est maxima dès les deux (premiers) jours, quand la réaction initiale est légèrement alcaline; si elle est au départ plus acide que 2 H = 7,0, la production quotidienne de CO_2 diminue de moitié environ, jusqu'à ce que la zone de neutralité soit franchie; la période de combustion intense ne commence alors qu' après le quatrième jour. La production de CO_2 mesure exactement l'activité microbienne et permet d'apprécier la valeur nutritive des milieux de culture.

Le bouillon Martin ne contient pas de sucre. L'acide carbonique provient pour plus du tiers des acides acétique, butyrique et lactique existent dans le bouillon à l'origine, et pour les restes des substances protéiques du milieu. Entre les acides aminés et CO_2 il y a le stade intermédiaire des acides gras dérivés des acides aminés. Les acides formiques et l'acide valérianique.

Si l'on calcule, le rapport du carbone contenu dans l'acide carbonique provenant des acides aminés, à l'azote de l'ammoniaque libérée par la désamination, on trouve que ce rapport répondrait à l'attaque d'un acide aminé à cinq atomes de carbone. On en déduivait que ce bacille diphtérique utilise surtout l'acide glutamique, hypothés appuyée par plusieurs autres faits.

En calculant les effets thermochimiques des diverses réactions dont l'analyse des liquides a établi la présomption, on arrive à totaliser la chaleur dégagée par la combustion des corps microbiens à l'énergie totale mise en oeuvre dans le système est voisin de 30 p. 100. Il coïncide exactement avec celui que Rubner avait obtenu par des procédés tout différents. On peut en conclure qu'aucune réaction quantitativement importante n'a été omise dans le calcul.

Le besoin d'oxygène a été chiffré à plus de 2 litres pour un ballon de culture.

Le coëfficient d'utilisation des substances protéiques du bouillon Martin n'est guère supérieur à 10 p. 100. Les acides aminés présents dans le liquide au cours de la culture ne sont désaminés et consommés que dans la proportion d'un quart. Mais les acides une fois désaminés sont brûlés sans autre déchet important que l'ammoniaque.

Il faut distinguer, dans la nutrition des microbes pathogènes, entre les aliments destinés à entrer dans la composition de la substance bactérienne et ceux dont la combustion fourait l'énergie nécessaire à la vie; parmi les premiers doivent être compris certains principes azotés, qualitativement indispensables, tandis que les seconds, quantitativement plus importants, semblent pouvoir consister en substances ternaires, d'un caractère beaucoup moins specifique.

L'étude quantitative des origines de l'acide carbonique, des rapports de l'acide carbonique à l'ammoniaque, des effets thermiques liés à la combustion des aliments fournis par le milieu, nous a conduit à une vue d'ensemble sur l'activité biochimique du bacille diphtérique. Un peu de lumière a été projetée sur une partie méconnue des phénomènes commandés par la nutrition des microbes dans les bouillons peptonés.

Bokorny (München).

Chiari, Hermann, und Löffler, Ernst, Über ein übertragbares, alkalibildendes Agens gewisser Coli-Stämme. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 96. 1925. S. 95—101, m. 1 Taf.)

Eingehende Beschreibung von auf Stuhlplatten (von Endo- und Drigalski-Agar) unregelmäßig auftretenden einzelnen, weißen oder blauen, rundlichen oder ovalen Flecken, bezüglich deren Einzelheiten auf das Orig. verwiesen werden muß. Sie enthalten ein Alkali-bildendes, aërophiles Ferment, das andere Bakterien zwingt, auch Alkali zu produzieren, die dann wieder andere Stämme zur Alkalibildung anregen. Als Ursache des

Phänomens betrachteten Verff. eine besondere Varietät von Bacterium coli, der sie den Namen Bacterium coli alcaligenes geben.
Redaktion.

Bürgers und **Bachmann, W.,** Bakteriophagenstudien. (Ztschr. f. Hyg. Bd. 101. 1924. S. 350.)

Aus der neueren Literatur über das d'Herellesche Phänomen geht immer wieder hervor, daß es gelingt, gegen manche gram negativen Bakterien, besonders aus der Coli-Ruhr-Typhusgruppe, wirksame und fortzüchtbare Lysine zu erhalten, daß aber alle Versuche, aus gram positiven Keimen ein lösendes Prinzip zu erzielen, fehlgeschlagen sind.

Verff. gelang es, durch Säureaufschließung, Extraktion mit destilliertem Wasser und physiologischer Kochsalzlösung, vereinzelt auch durch Bouillonzüchtung und im Hundekot wirksame Filtrate gegen Gram positive zu erhalten. Weil es jedoch nur beschränkt möglich ist, die aus Gram-positiven gewonnenen Lysine in Passagen fortzuzüchten, so erscheint es möglich, daß die gegen Gram positive gerichteten Filtrate nicht mit den d'Herelleschen Bakteriophagen identisch sind.

Mit gram negativen Bakterien konnten Verff. die bisher auf dem Gebiet der Bakteriophagenforschung vorliegenden Befunde bestätigen. Aus den gemachten Beobachtungen ging einwandfrei hervor, daß beim d'Herelleschen Phänomen tatsächlich nur lebende Mikroorganismen Träger des wirksamen Prinzips sein können. Der Verlauf der Lysinbildung kann mit dem Zeissschen Flüssigkeitsinterferometer verfolgt werden. Heuß (Berlin).

René, Vandendries, L'hétéro-homothallisme dans le genre Coprinus. (Bull. Soc. Roy. d. Bot. d. Belg. T. 57. 1925. p. 139.)

Die zahlreichen in der Literatur vorliegenden widersprechenden Angaben, welche Arten von Coprinus als homo- und welche als heterothallisch anzusprechen sind, lassen sich vielleicht dadurch erklären, daß von den Arten verschiedene Rassen existieren, die sich in dieser Hinsicht unterscheiden, oder dadurch, daß Haplonten nach länger dauerndem sterilem Wachstum (durch Mutation?) diploid und damit homothallisch werden. Für Coprinus radians glaubt Verf. einen solchen Fall beobachtet zu haben. Arnbeck (Berlin).

Anders, Jos., Zur Flechtenflora des Isergebirges. (Hedwigia. Bd. 64. 1923. S. 256—267.)

Nach kurzer Einleitung folgt eine Aufzählung der im genannten Gebirge beobachteten Flechtenarten, -varietäten und Formen in systematischer Reihenfolge, die auf Vollständigkeit keinen Anspruch macht. Neu aufgestellt ist von Lecidea coarctata die fa. macrocarpa nov. form. auf Granitblöcken vor dem Wittighaus. Redaktion.

Savicz, V. P., Die Resultate lichenologischer Untersuchungen in Weißrußland im Jahre 1923. (Mémoir. Instit. agronom. et forestier d'état de la Bélarussie. Livr. 4. Minsk 1925. p. 1—33.) [Russisch m. deutschem Résumé.]

Beschrieben werden 154 Flechtenarten und -Formen, von denen neu sind:

Variolaria faginea (L.) Elenk. f. concentrica nov. forma und neu für die Flora des europäischen Rußlands, mit Ausnahme der Krim und des Kaukasus:

Parmelia fuliginosa var. laetevirens Nyl., Pertusaria coronata (Ach.) Th. Fr., Placodium cerinellum (Nyl.) Wain., Cladonia incrassata Flk. und Bacidia Nischkeana (Lahm.) A. Z.

Verf. geht weiter kurz auf die Flechtenassoziationen des Waldes in den Kreisen Minsk und Tscherwensk ein und stellt weitere Mitteilungen in Aussicht über die „Stammformation" und die „Niederassoziation". Bei der Fichte unterscheidet er noch die „Assoziation auf Fichtenästen" und die „epiphyte Assoziation auf der Fichte". Auf Laubbäumen steigt die übliche Assoziation immer höher hinauf; Arten, welche glatte Rinde vorziehen, leben oben, während unten die früher angesiedelten Arten ersticken und nur einzelne, oft für den gegebenen Baumschlag spezifische Arten, z. B. Variolaria globulifera für die Espe, die Moose überziehen.

Die „Niederformation" entwickelt sich auf Baumstümpfen, Lagerholz usw. und besetzt oft bis zu ½ m von der Erde den Stamm. Diese Formation ist im Laub- oder im mit Fichten vermischten Walde fast nur eine Assoziation, im Kiefernwald eine andere. Die „Bodenformation" besteht aus auf dem Erdboden lebenden Flechten, bei denen Verf. Assoziationen des Kiefern-, des Moos-Kiefernwaldes, der Heide, des Laub- und des Fichtenwaldes unterscheidet. Alle diese Formationen und Assoziationen gehen ineinander über und wechseln unter äußeren Einflüssen. Gleiche epiphytische Vegetation haben der Flechten-Kiefernwald und der Moos-Kiefernwald usw. [Näheres s. Orig.] Außer dem Konstatieren der Assoziationen studierte Verf. auch ihre Evolution. Redaktion.

Lister, Arthur, A monograph of the Mycetozoa. A descriptive catalogue of the species in the Herbarium of the British Museum. 3. edit., revised by **Gulielma Lister.** 8°. XXXII + 296 pp., w. 123 plat. a. 56 woodcuts. London (British Museum [Nat. Hist., Cromwell Road, SW 7]) 1925.

Durch die Herausgabe des berühmten Listerschen Werkes in 3. Aufl. hat sich das British Museum ein neues großes Verdienst um die Wissenschaft erworben. Die neue Auflage ist auf Grund des großen Zuwachses des Museums sorgfältig durchgeprüft worden und enthält einen Zuwachs von 46 Arten und 22 neuen und vorzüglichen Tafeln gegenüber der 2. Aufl.

Nach einer Einleitung zerfällt das hervorragende Werk in folgende Teile:

Synopsis of families and list of genera. Systematic account. Errata and addenda. List of species to be discarded. Bibliography. Glossary. Index. Index of plates.

Die Ausstattung des Buches ist vorzüglich und die Bestimmungsschlüssel, die für die Familien gegeben werden, gewinnen sehr an Wert durch die beigegebenen Abbildungen. Auch vor den Gattungen finden sich solche Schlüssel, was sehr zu begrüßen ist. Redaktion.

Van Oye, Paul, Zweiter Beitrag zur Myxophyceen-Flora von Java. (Hedwigia. Bd. 64. 1923. S. 268—285.)

Genaue Angaben von Fundstellen der javanischen Myxophyceen, die in den Tropen eine viel größere Rolle als in anderen Ländern spielen. An erster Stelle wird die Rolle derselben bei der Besiedlung neu vulkanischer Böden besprochen auf dem Vulkan Galoenggoen, 15—20 km von Tasikmalaja, auf dem im Juli 1918 eine Eruption erfolgt ist, der einen Lavakegel inmitten des Kratermeeres von ca. 300 m Höhe und 300 m i. Durchm. gebildet hat. Dieser Kegel wurde bereits 1921 wieder zuerst von Myxophyceen besiedelt, die

die bimssteinartige Lava überziehen und alle Löcher davon ausfüllen und die spätere Tätigkeit höherer Pflanzen ermöglichen.

Aber auch bei der Besiedelung von Baumstämmen durch Epiphyten spielen die Myxophyceen eine Rolle, desgl. bei der Zucht und Ernährung des Fisches Chanos chanos Forsk., der längere Zeit ausschließlich von ihnen leben kann. Auch Chaetognathen des Javameeres schlucken übrigens die Fadenalge Trichodesmium erythraeum Ehrenberg als gelegentliche Nahrung.

Ferner erwähnt Verf. das Auftreten von Myxophyceen in Reisfeldern und macht darauf aufmerksam, daß sich die Algen am meisten beim Nachlassen der Regenperiode, besonders im Januar und Februar, entwickeln.

Den Schluß der schönen Arbeit bildet eine Übersicht der bisher bekannten Myxomyceten Javas, von denen 1922 bekannt waren: 60 Coccogoneae und 197 Hormogoneae, im ganzen also 197 Arten.

Redaktion.

Enzyme, Gärung, Hefe usw.

Hagihara, J., Über den Einfluß von Kolloiden auf Fermente. III. (Biochem. Ztschr. Bd. 144. 1924. S. 482.)

Verf. hat kürzlich über die Einwirkung von Lezithin und Cholesterin auf Diastase berichtet. Nunmehr untersuchte er die Wirkung dieser beiden „Lipoide" auf die Trypsinwirkung und verwendete dazu das Pankreatinpräparat der Fabrik Rhenania in Aachen, das jedoch nicht als rein betrachtet werden kann, sondern sicher noch die anderen Fermente des Pankreas, Lipase und Diastase, enthält.

Zugabe von Cholesterin übte in keinem Falle bei sämtlichen untersuchten p_H zwischen 5,3 und 10,6 irgendeinen Einfluß auf die Menge des durch das Ferment freigesetzten Stickstoffs aus, es ist also für die Wirkung des untersuchten Fermentpräparates ohne Bedeutung.

Beim Lezithin ergab sich prinzipiell, daß dessen Wirkung einerseits abhängig ist von der Menge des Zusatzes und anderseits von der Reaktion. Es zeigte sich deutlich der erheblich stärkere Einfluß größerer Lezithinmengen, jedoch nur in gewissen Bereichen der alkalischen Reaktion.

Heuß (Berlin).

Canstantino, A., La fermentation alcoolique par rapport à l'activité vitale des Saccharomycetes. (Arch. italiennes de Biol. 1924. p. 1—10.)

„De l'ensemble des faits observés on peut conclure que les échanges énergétiques des Saccharomycètes sont la résultante de deux processus: l'un se déroule en présence d'O_2, libre et porte sur des substances particulières qui n'ont rien à voir avec les sucres; l'autre se produit par oxydation interne de la glycose. La scission des sucres et toujours un processus fermentatif partant de zymases dans lequel, soit en présence, soit en absence d'O_2, on arrive à l'alcool et au CO_2.

Il peut se faire pourtantque, dans des conditions spéciales et en présence d'oxygène, une partie des produits de la fermentation alcoolique soient brûlés ultérieurement à CO_2 et H_2O, ou utilisés pour certains processus synthétiques, dans lesquelles la glycose ellemême peut être utilisée."

Th. Bokorny (München).

Schmidt, Dorothea, Über die Pilzstärke (Amylose) bei Aspergillus niger v. Tgh. und einige Bemerkungen

über ihren diastatischen Abbau. (Biochem. Ztschr. Bd. 158. 1925. S. 223.)

Pilzstärke, die sich mit Jod in der Kälte blau färbt, dürfte mit Amylose identisch sein. Bei ihrer Bildung tritt ein auch schon früher beobachtetes Zwischenprodukt auf, das durch Jod braun gefärbt wird und bisher als Glykogen angesprochen wurde. Verf.n hält es für Paradextran; die öfters genannte Fungose dürfte damit identisch sein. Bei der Hydrolyse von Pilzstärke durch Säuren oder durch Diastase von Pilzen und Bakterien treten ebenso wie beim Abbau anderer Amylose sich mit Jod rot färbende Zwischenprodukte auf; Malz- und Pankreasdiastase bewirken hingegen ein einfaches Abnehmen der Blaufärbung. — Aspergillus niger speichert besonders dann Pilzstärke, wenn die Konzentration des Kohlehydrats in der Nährlösung im Verhältnis zu der der stickstoffhaltigen Substanzen groß ist. Ferner muß eine bestimmte Säurekonzentration vorhanden sein, wobei es gleichgültig ist, ob diese durch Zusatz von Säure zur Nährlösung oder durch selbsttätige Ansäuerung bei der Verarbeitung des Kohlehydrats entstanden ist. Im letzteren Fall ist die Säuerung und dementsprechend die Pilzstärkebildung am größten bei einer Anfangskonzentration von 10% Saccharose.

Arnbeck (Berlin).

Iwanoff, N. N., Absorption des Harnstoffs durch Pilze. (Biochem. Ztschr. Bd. 150. 1924. S. 115.)

Die Untersuchungen des Verf.s erbrachten folgende Ergebnisse: 1. Die Champignons absorbieren Harnstoff aus Lösungen und häufen ihn bis zu 14,9% auf Trockengewicht im Hute des Fruchtkörpers an. — 2. Diese Anhäufung ist besonders bemerkbar in dem Hymenium des Fruchtkörpers, wo die Sporen gebildet werden. — 3. Der Thioharnstoff wird vom Fruchtkörper ebenso absorbiert, aber nur bei Verabreichung in reinem Zustand, wenn aber ein Gemisch von Harnstoff und Thioharnstoff zugesetzt wird, wird nur ersterer absorbiert. — 4. Die Bolbitius vitellinus, die Urease enthalten, häufen keinen Harnstoff an, weil derselbe schnell von der Urease zersetzt wird; diese Pilze häufen jedoch Thioharnstoff, der von der Urease nicht zersetzt wird, an.

Heuß (Berlin).

Nahrungs-, Futter- und Genußmittel.

Gaehtgens, W., Methoden der bakteriologischen Untersuchung von Nahrungsmitteln. [**Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden**, herausgeg. von **Emil Abderhalden**. Abt. IV. Angewandte chemische und physikalische Methoden. Teil VIII. H. 6.] 8°. S. 1303—1808, m. 17 Textabb. Berlin u. Wien (Urban & Schwarzenberg) 1925. Preis geh. 21 Mk.

Das wertvolle, für Nahrungsmitteluntersucher, Bakteriologen, Biologen, Hygieniker, Ärzte, Tierärzte, Kaufleute, Fleischer, Brauer, Bäcker usw. sehr nützliche, gut ausgestattete Werk zerfällt in folgende Teile:

I. **Einleitung.** — II. **Nahrungsmittel tierischen Ursprungs**: A. Fleisch und Fleischwaren: I. Allgemeines über die bakteriologische Untersuchung von Fleisch und Fleischwaren: a) Vorarbeiten außerhalb des Laboratoriums (Probeentnahme, Verpackung, Versand), b) Untersuchung im Laboratorium (Apparate und Instrumente, Untersuchungsmethoden, Tierversuch). — II. Postmortale, durch Bakterien verursachte Veränderungen des Fleisches: a) Fäulnis, b) Saure Gärung, c) Bereifen des Fleisches, d) Verschimmelungen, e) Farbstoffbildung (Bacterium prodigiosum), f) Leuchten des Fleisches, g) Spezifische Zersetzungen durch Saprophyten, Fleisch-

vergiftungs- und pathogene Bakterien (Bact. Proteus vulgare). — III. Mikrobielle Veränderungen von Wurstwaren, Konserven u. dgl. — IV. Nachweis und Identifizierung der Erreger menschlicher und tierischer Infektionen: a) Pathogene Kokken, b) Sporenbildner, c) Sporenfreie Stäbchen, d) Fadenbildende, verzweigte Bakterien. — B. Fische, Schalen- und Krustentiere: I. Allgemeines (Probeentnahme, Versand, Materialentnahme). II. Postmortale, mikrobielle Veränderungen. III. Bakteriologische Untersuchung auf spezifische Infektionserreger: a) Nachweis menschenpathogener Bakterien, b) Erreger spezifischer Fischkrankheiten. IV. Fisch- und Krustentierkonserven. — C. Eier, Eikonserven, Mayonnaisen: I. Allgemeines (Probeentnahme, Voruntersuchung, Materialentnahme, bakteriologische Untersuchung). II. Keimgehalt normaler Eier. III. Verderbnis der Eier durch saprophytische Mikroorganismen. IV. Nachweis spezifischer Infektionserreger. — D. Milch- und Milchprodukte: I. Milch: a) Allgemeines, b) Bakteriologische Untersuchung der Milch: 1. Quantitative, 2. qualitative Untersuchung der Milch. II. Milchpräparate. III. Käse: a) Reifung und Keimgehalt, b) Käsefehler: Blähung, „Rissler" und „Knyper", fadenziehende Käse, Teigkrankheit, bitterer Käse, Verfärbungen. IV. Butter und Butterätzmittel. — III. **Nahrungs- und Genußmittel pflanzlichen Ursprungs**: A. Getreide, Mehl, Backwaren, Hefe und Preßhefe, I. Getreide: a) Innere, b) äußere Infektion, c) quantitative Bestimmung des Keimgehalts. II. Mehl: a) Keimgehalt, b) Teiggärungen, c) bakteriologische Untersuchung des Mehles: 1. schleimbildende Bakterien, 2. Milchsäurelangstäbchen, 3. stärkelösende Mikroorganismen, 4. Schimmelpilze und Hefe, d) Nachweis von Mutterkorn, III. Brot und andere Backwaren: a) Bakteriologische Untersuchung, b) Brotfehler: 1. Schleimigwerden, 2. Verfärbungen, 3. Schimmeln, 4. Kreidekrankheit. — IV. Hefe und Preßhefe: a) Hefenreinzucht, b) Nachweis der wilden Hefen, c) Untersuchung der Preßhefe auf 1. untergärige Bierhefe, 2. Kahmhefe, 3. Flockenmilchsäure- und Essigsäurebakterien. — B. Gemüse und Obst: I. Gemüse: a) Keimgehalt, b) Gemüsefäulnis, c) bakteriologische Untersuchung. — II. Gemüsedauerwaren: a) Arten der Konservierung, b) bakteriologische Untersuchung. — III. Obst. — IV. Obstkonserven. — V. Fruchtsäfte, Gelées, Marmeladen. — VI. Alkoholfreie Getränke. — C. Zucker und Honig: I. Rübenzucker. II. Rohrzucker. III. Honig. — D. Alkoholische Getränke: I. Bier: a) Mikroflora der Produkte des Brauprozesses, b) Bierkrankheiten: 1. durch Hefen, 2. durch Fungi imperfecti, 3. durch Spaltpilze: a) Essigstich, b) Umschlagen, c) Langwerden, d) Infektionen mit Buttersäure-, Termobakterien u. a., e) Sarcinakrankheiten. — c) Bakteriologische Untersuchung: 1. Nachweis von Hefen, 2. von Bakterien, 3. biologische Untersuchung des Brauwassers. — II. Wein: a) Keimgehalt, b) Fehler und Krankheiten des Weines: 1. Essigstich, 2. Kahmigwerden, 3. Milchsäurestich, 4. Mannitgärung, 5. Zähewerden, 6. Böckser, 7. Mäuselgeschmack, 8. Umschlagen, 9. Bitterwerden, 10. Buttersäurestich. c) Bakteriologische Untersuchung. — III. Branntwein und Liköre. — E. Essig. — F. Gewürz (Senf). — G. Kaffee, Kakao und Tee.

IV. Wasser: A. Entnahme und Transport. — B. Bakteriologische Untersuchung: I. Quantitative, II. qualitative Wasseruntersuchung. a) Nachweis von Colibakterien, b) von Typhus- und Paratyphusbakterien, c) von Cholera-vibrionen, d) von anderen pathogenen Bakterien, e) von Spirochäten vom Icterogenestyp. — III. Bakteriologische Untersuchung von Mineralwasser und Eis.

V. Farblösungen und Färbemethoden: A. Farbstoff- und andere Lösungen zur Bakterien- und Gewebefärbung: I. Einfache Lösungen. II. Zusammengesetzte und verstärkte Lösungen. III. Differenzierungsmittel. IV. Beizen und Geißelfärbung. V. Fixierungsmittel. — B. Färbemethoden: I. Spezielle Färbemethoden zur Darstellung und Differenzierung bestimmter Bakterienarten. II. Färbung der Bakterienstruktur (Polkörper, Chromatin u. a.). III. Sporenfärbung. IV. Kapselfärbung. V. Geißelfärbung. VI. Burrisches Tuscheverfahren. VII. Vitale Färbung. VIII. Färbung von Schnittpräparaten.

VI. Kurze Vorschriften für die Herstellung von Nährböden: A. Allgemein gebräuchliche Nährböden. B. Spezialnährböden für einzelne Bakterienarten. C. Fertige Trockennährböden. D. Erneuerung von gebrauchten Nährböden.

Redaktion.

Seliber, G., et Bovschik, G., La levée de la pâte par des cultures pures de levures. (Bull. de l'Institut Lesshaft. T. 10. 1924. p. 51—56.) [Russ. m. franz. Resumé.]

Die Resultate ihrer Untersuchungen fassen Verff. folgendermaßen zusammen: Le rôle des levures dans la levée de la pâte aigrie n'ayant pas été suffisamment éclairée par des expériences directes, les auteurs ont fait une série d'expériences en provoquant la fermentation de la farine de seigle par des cultures pures de levures. Pour déterminer le nombre de cellules de levures pour 1 gr. de pâte au début de l'expérience, on faisait la numération des cellules dans les cultures employées. Il s'est montré que des levures d'une culture sur glucose peuvent lever la pâte, si elles se trouvent au début dans la pâte au nombre de 141.000 cellules pour 1 gr. de pâte. L'augmentation de la quantité de levures accélère la levée de la pâte, mais il arrive aussi qu'on obtient les mêmes résultats avec différentes quantités de levures. Le rôle du milieu de culture de levures employées dans la levée de la pâte, ainsi que d'autres conditions et de la présence de différentes bactéries reste encore à élucider.

Les expériences avec des cultures pures en milieu liquide montrent que l'emploi de parcilles cultures pour la fermentation panaire peut dans certaines conditions présenter des avantages économiques, car on dépense dans ce cas moins de matières premières pour la préparation des levures nécessaires pour la levée de la même quantité de farine en comparaison avec la levure pressée. L'emploi des cultures en milieu liquide dans la panification présente certes aussi des désavantages. Redaktion.

Seliber, G., et Sedych, A., Observations bactérioscopiques sur des levains de pâte aigrie. II. Le caractère de la flore bactérienne des levains. La force fermentative des levains (caractérisée par la levée de la pâte) et l'acidité du pain en dépendance du caractère de la microflore des levains. Le rôle des levures et des bactéries dans la fermentation de la pâte. (Bull. de l'Institut Lesshaft. T. 9. 1924. p. 209—210.)

Conclusions: Citons les constatations et les conclusions les plus importantes de deux articles[1]) des auteurs. 1. Le nombre de levures dans les levains n'est pas constant et subit des oscillisations. Parmi 100 levains étudiés 27 ont compté moins de 3 cellules de levures sur un champ de vision, 24—3 à 6 cellules, 23—6 à 10, 19—10 à 15, 4—15 à 20 et 3—20 et plus de cellules sur un champ de vision. Pour obtenir le nombre de cellules de levures pour 1 gr. de pâte il faut multiplier par 3.000.000 le nombre de cellules pour un champ de vision. — 2. Dans la pâte principale a rarement lieu une forte multiplication des levures. Nous trouvons habituellement un grand nombre de levures au deuxième jour dans la pâte qui doit servir de levain. — 3. Lorsqu'on prépare le pain sur levain en ajoutant tout de suite toute la quantité de farine sans se servir de pâte diluée, on peut remplacer avec succès une partie du levain par des levures sur milieu liquide. — 4. A l'emploi en qualité de levain d'une pâte trop jeune on risque à diminuer d'une manière trop forte la quantité de levures dans les levains. — 5. On doit tâcher à établir des types de microflore des levains normaux. Il suit de nos observations que les représentants les plus fréquents de la flore bactérienne des levaines sont des bâtonnets de longueur et largeur moyennes, des bâtonnets courts et gros et des bâtonnets longs et minces. — 6. Le rapport quantitatif entre les levures et des bactéries que nous avons trouvé se distingue de celui établi par d'autres auteurs; des levures constituent 2 à 8% du nombre de bactéries on un peu plus et ce n'est que dans des ces cas rares qu'on peut établir les rapports qu'ont trouvés Holliger et Schiötz-Christensen. — 7. Les levains avec un plus grand nombre de levures manifestent pour la plupart une plus grande force fermentative, c'est à dire lèvent plus fortement la pâte. — 8. Il faut supposer qu'une partie considérable de nos levains avait suffisamment de levures pour la levée de la pâte. Il est possible que dans une partie de nos expériences les bâ-

[1]) Bull. de l'Inst. Lesshaft. T. IX. Fasc. I. p. 110.

tonnets-producteurs de gaz ont pris part au travail de la levée de la pâte. — 9. Dans la production des acides de la pâte aigrie prennent part des microbes qui ne sont pas encore étudiés d'une manière suffisante. — 10. Pour l'étude de la fermentation de la pâte il est nécessaire de faire des expériences systématiques de la levée de la pâte par des cultures pures de levures et de bactéries et d'étudier d'une manière systématique différentes sortes de levains.

Redaktion.

Morgenstern, F. v., Herstellung von Sauerkohl und Salzgurken. (Die deutsche Essigindustrie. Bd. 28. 1924. S. 286.)

Sauerkohl entsteht durch freiwillige oder künstlich erzeugte Säuerung (Milchsäuregärung) und Hefegärung aus den organischen Substanzen des Weißkohles. Die spontane Gärung ist abhängig von den die Säuerung bewirkenden Hefen und Bakterien. In den Fabriken siedelt sich allmählich eine Pilzflora an, die einen ziemlich gleichmäßigen Ausfall des Fertigfabrikats gewährleistet. Der chemisch-biologische Prozeß ist nicht einheitlich, da es sich ja um verschiedene Gruppen von Organismen handelt: man findet Kahm-, Fruchtäther-, Torulahefen, Hefen rundlich-eiförmiger Gestalt und verschiedener Größe, diverse Milchsäurepilze, Stäbchen, Kokken, Strepto- und Pediokokken, essigsaure und Colibakterien, Heu- und Buttersäurebazillen. Die Milchsäurepilze erzeugen aus dem im frischen Kohl vorhandenen Zucker Milchsäure, die sehr konservierend wirkt, die Hefen wandeln ihn in Kohlensäure und Alkohol um, aus dem sich dann Essigsäure und andere typische Aromastoffe bilden.

Auch bei der Herstellung von Salzgurken müssen in erster Linie die Säure erzeugenden Pilze gestärkt und die schädlichen unterdrückt werden.

Heuß (Berlin).

Pritzker, J., und **Jungkunz, R.**, Beiträge zur Untersuchung und Beurteilung des Senfs, Tafelsenfs und anderer Senfpräparate. (Die dtsch. Essigind. Bd. 28. S. 177. 1924.)

In den Hauptzügen zusammengefaßt, fanden Verff. folgendes:

1. Muster von schwarzem und gelbem Senfsamen wurden nach neueren Gesichtspunkten untersucht und die Ergebnisse zusammengestellt. — 2. Nach den gleichen Gesichtspunkten wurden verschiedene Senfpulver des Handels analysiert und die Resultate mit den von uns untersuchten Senfsamenproben verglichen und besprochen. — 3. Senfpapiere des Handels wurden näher geprüft und dabei festgestellt, daß die zur Zeit im Verkehr befindlichen Senfpapiere speziell den Vorschriften der Ph. H. IV nicht entsprechen. — 4. Die Methode der Allylsenfölbestimmung des D. A. B. 5 wurde nachgeprüft und als sehr zweckmäßig befunden. Die Aufnahme dieser Methode in die Ph. H. V kann empfohlen werden. — 5. Für die Untersuchung von Senf, Tafelsenf und anderen Senfpräparaten wird ein ausführlicher Analysengang aufgestellt und besprochen. — 6. Über die Anfänge der Tafelsenffabrikation in der Schweiz werden einige historische Mitteilungen gemacht. — 7. In zwei Tabellen werden eingehende Analysen von 40 Tafelsenfproben wiedergegeben und deren Ergebnisse behandelt. — 8. Für die Beurteilung von Tafelsenf werden Vorschläge gemacht, Normen aufgestellt und begründet. — 9. Proben von selbst hergestelltem, fettem Senföl aus gelbem und schwarzem Senf wurden ausführlich untersucht und die Ergebnisse zusammengestellt. Zur Unterscheidung beider Ölarten werden Spezialreaktionen angegeben. — 10. Die sog. „ätherischen Senföle", das Allylsenföl und das p-Oxybenzylsenföl, sowie die diesbezüglichen Glykoside werden ausführlich besprochen. Zur Kennzeich-

nung des p-Oxybenzylsenföles wird eine Reaktion angeführt. — 11. Die Vorgänge beim Nachweis von Sinapis alba und Sinapis arvensis mittels Millons-Reagens werden an Hand dieser Befunde erläutert. — 12. Die Annahme von Hartwich und Vuillemin, die Fermente des schwarzen und gelben Senfes seien verschieden, wird nicht bestätigt. Die von genannten Autoren beim Ferment aus Sinapis alba und Sinapis arvensis konstatierte Rotfärbung mit Millons-Reagens konnte auf die Anwesenheit von p-Oxybenzylsenföl in dem von ihnen isolierten Myrosin zurückgeführt werden. Heuß (Berlin).

Soucek, J., Rübenblatttrocknung. (Blätter f. Zuckerrübenb. Jahrg. 30. 1923. S. 33—36, 47—48.)

Bei der Bedeutung der Rübenblätter als Futter spielt die Konservierung derselben wirtschaftlich eine große Rolle. Künstliche Trocknung wurde in den 90er Jahren des vorigen Jahrhunderts zuerst von Büttner und Meyer in Gehrden vorgenommen, deren Methode sowie die von Wüstenhagen zur Entfernung der Oxalsäure und die betr. Apparate von Petry und Hecking, A. von Rahmer geschildert werden.

Die Vorzüge der Trocknung gewaschener Rübenblattwerke gegenüber der Konservierung durch Einsäuern sind nach Verf.: Verminderung des Nährstoffverlustes, unbegrenzte Dauerhaftigkeit, günstigere diätetische Wirkung (infolge Absterbens schädlicher Bakterien durch die hohe Temperatur bei künstlicher Trocknung). Durch die Trocknung entsteht ein konzentriertes Futter vom Werte mittleren Hafers. Verlust an Eiweißstoffen usw. kann durch niedrigere Temperatur oder kürzere Trocknung vermindert werden. Redaktion.

Bier, Wein usw.

Fries, G., Das Nathan-Bierherstellungsverfahren. (Ztsch. f. d. ges. Brauwesen. Bd. 47. 1924. S. 9.)

Der Grundgedanke des Nathanverfahrens ist die sterile Bierbereitung und die Abkürzung der Gärung und Reifung auf möglichst kurze Zeit. Nathan folgte dabei den Grundsätzen, welche für die Beschleunigung von Prozessen im allgemeinen gelten, nämlich die Schaffung von großen Oberflächen, um die chemischen und physiologischen Vorgänge zu beschleunigen.

Verf. beschreibt das Verfahren, das nach mancherlei Mühe und Mißerfolgen heute in einer für die Praxis brauchbaren und dort bewährten Form vorliegt, eingehend. Die Anstellwürze, die in verschlossenem Gefäß gekühlt und vom Trub befreit wird, ist tatsächlich steril. Die Gärung wird bei niedrigen Temperaturen durchgeführt (3—6° C), die Vermehrung der Hefe wird dadurch auf ein Minimum beschränkt, dem Bier wird möglichst wenig Eiweiß entzogen. Die aus dem Gärgefäß entweichende Kohlensäure wird abgeleitet, gereinigt und später durch das Jungbier durchgeblasen, um die Jungbukettstoffe zu entfernen und das Bier rasch zur Reifung zu bringen. Die Hefe kann sehr oft verwendet werden, da ja die Anstellwürze weitgehend vom Trub befreit ist und eine Verschmierung fast ausgeschlossen ist. Der Bierbereitungsprozeß kann mit Hilfe des Nathanverfahrens auf 10—12 Tage abgekürzt werden. von dem Zeitpunkt an gerechnet, da die Würze angestellt wurde. Die Vorteile des Verfahrens sind vielgestaltig, auch bei

Einführung nur des ersten Teiles desselben, also der sterilen Würzekühlung und der Abscheidung des Trubs, wird man großen Gewinn haben.

Heuß (Berlin).

Brischke, G., Brauereiversuchsringe. (Wochenschr. f. Brauer. Bd. 21. 1924. S. 179.)

Verf. begrüßt die Anregung Hayducks, von der er sich eine Lösung der in jeder Kampagne wiederkehrenden Fragen „Wie vermälzen sich die heurigen Gersten" und „Wie vergären die neuen Malze" verspricht. Bedenken hat er nur wegen der gegenwärtigen Organisation der großen Brauereikonzerne und wegen der Arbeitsbelastung der Ringassistenten.

Heuß (Berlin).

Visser 't Hooft, F., Het voorkomen en ontstaan van acetylmethylcarbinol in azijn. Bijdrage tot de kwaliteitsbeoordeeling van azijnsoorten. (Chem. Weekbl. Bd. 22. 1925. p. 272—276.)

Verf. gibt die nachfolgende Zusammenfassung:

1. Rosinenessig, Weinessig, im allgemeinen Essig, welcher nach dem Orleans- oder Boerhaaveschen Verfahren aus vergorenen Fruchtsäften bereitet ist, enthält immer eine gewisse Menge Azetylmethylkarbinol.

2. Die Bildung von Azetylmethylkarbinol wird größtenteils herbeigeführt durch eine von den Essigbakterien hervorgerufene Oxydation des bei der alkoholischen Gärung der Fruchtsäfte gebildeten 2—3-Butylenglykol. Ein kleinerer Teil entsteht vielleicht durch biochemische Kondensation von intermediär gebildetem Azetaldehyd.

3. Schnellessig und Essenzessig enthalten kein Azetylmethylkarbinol.

4. Die Lemoignesche Reaktion auf Azetylmethylkarbinol bietet ein einfaches Mittel, um die Anwesenheit von Rosinenessig oder Weinessig in einem Handelsessig festzustellen.

5. Die quantitative Bestimmung von Azetylmethylkarbinol als Nickeldimethylglyoxim wird wahrscheinlich gute Dienste leisten bei der Qualitätsbeurteilung von Handelsessig.

Elion (Utrecht).

Meißner, Rich., Über das Auftreten von Infusorien in Obsttrestern. (Wein u. Rebe. Jahrg. 6. 1924. S. 169—173.)

Die betreffenden Tiere wurden in Obsttrestern aus verschiedenen Betrieben und von verschiedenen Obstsorten und zu ganz verschiedenen Zeiten gefunden. Des Verf.s Untersuchungen zeigten, daß die Infusorien in den Trestern ihren natürlichen Aufenthaltsort haben, wenn auch noch nicht klar ist, wie sie auf die Obsttrester übertragen werden. Verf. beschreibt sie eingehend und hat gefunden, daß sie sich sehr schnell in den Tresterauszügen vermehren und daß sie tagelang am Leben bleiben, selbst wenn die Auszüge in alkoholische Gärung geraten. In einem Versuche mit einem am 19./9. 1922 mit abgekochtem Leitungswasser hergestellten Tresterauszuge waren am 21. vorm. die Tiere noch massenhaft vorhanden, während am 23./9. vorm. 7 Uhr nur noch wenige sich bewegten und am 23./9. keine sich bewegenden mehr gefunden wurden. In Tresterauszügen und in Obsttrestern leben die Infusorien, wenn sie hungrig sind, von den im Safte massenhaft vorkommenden Weinhefen und Apiculatus. Diese fangen sie mit den Geißeln und verleiben sie dem Magen ein, worauf die Jagd auf eine neue Hefezelle beginnt. Ob die Hefen bei der Verdauung ihr Leben einbüßen, ist noch fraglich, braucht

aber nicht der Fall zu sein. Bei Zusatz von Kaliumpyrosulfit (15 g pro hl Maische) zu den Obstmaischen entwickeln sich die Infusorien nicht!

Redaktion.

Lindner, P., Die wissenschaftliche und praktische Bedeutung der Pulqueforschung. (Wochenschr. f. Brauer. Bd. 41. 1924. S. 192.)

Mexiko, das Land mit allen Klimaabstufungen, bietet durch das massenhafte Auftreten der Magueyepflanze (Agave americana) eine das ganze Jahr hindurch dauernde Naturgärung in großen Mengen in dem abgesonderten „Aguamiel" dar, während die Saftflüsse der Bäume in den gemäßigten Klimaten nur auf Tage oder Wochen beschränkt sind und im Vergleich zum Aguamiel nur einen schwachen Zuckergehalt aufweisen.

Der milchig aussehende Saft der Agave teilt mit der richtigen Kuhmilch die leichte Zersetzbarkeit durch Mikroben. Während die Kuhmilch aber im Augenblick des Melkens fast keimfrei ist, ist das Aguamiel bei der jedesmaligen Entleerung bereits erheblich keimbeladen.

In den Magueyefeldern fließt der Saft frei an Ästen und Stämmen herab, so im Frühjahr beim sog. „Milchfluß" und im Sommeranfang beim sog. „gärenden Schleimfluß". Die Pilzdecke des ersteren besteht vorwiegend aus Zellen von Endomyces vernalis. Beim gärenden Schleimfluß ist der nicht gärende Endomyces vernalis durch einen gärenden Verwandten, den Endomyces magnusii ersetzt, neben dem noch der schleimbildende Leuconostoc, eine Bakterienart, sich kräftig vermehrt. Dazu gesellen sich Essigbakterien.

Die Pulquefabrikation steht noch sehr in den Anfängen, sie ist eine Naturgärung geblieben mit ihren Zufälligkeiten und Fehlschlägen. Die Versuche zur Reindarstellung der maßgebenden Organismen waren bisher nicht von Erfolg begleitet. Verf. ist es nun gelungen, zwei Schleimbakterien zu isolieren, die das Aguamiel rasch schleimig machen. Verf. fand weiter eine Wasserstoff erzeugende Bakterie, die er vor Jahrzehnten in Deutschland entdeckt und Termobacterium irridescens benannt hatte, ferner Bacterium vermiforme, das in England bei der Herstellung des Gingerbeers eine Hauptrolle spielt. Von allgemeinem Vorkommen sind Essigbakterien, die verschiedenen Arten angehören. Besonders häufig ist auch Bacterium xylinum, das den Hauptbestandteil des russischen Teekwaspilzes bildet.

Heuß (Berlin).

Schätzlein, Ch., Die Förderung des Wein- und Obstbaues und der Weinbehandlung durch die angewandte Chemie. (Wein u. Rebe. Jahrg. 6. 1924. S. 149—168.)

Es handelt sich um einen Vortrag, den Verf. anläßlich der Feier des 25-jährigen Bestehens der Staatl. Lehr- und Versuchsanstalt für Wein- und Obstbau in Neustadt a. d. H. am 1./6. 1924 gehalten hat. In aller Kürze ist es ihm gelungen, ein übersichtliches Bild davon zu geben, in welch umfangreicher Weise die angewandte Chemie die Entwicklung des Wein- und Obstbaues bestimmend beeinflußt hat. Verf. betont noch, wie viel noch weiter von ihr zu leisten sei und wie wichtig es sei, die wissenschaftlichen Forschungsergebnisse auch in die große Praxis zu übertragen. Redaktion.

Osterwalder, A., Schizosaccharomyces liquefaciens n. sp., eine gegen freie schweflige Säure widerstands-

fähige Gärhefe. (Mitteil. a. d. Gebiete d. Lebensmitteluntersu. u. Hyg. Veröffentl. v. Eidgen. Gesundheitsamt Bern. Bd. 15. 1924. S. 5—28, m. 4 Textabb.)

In einem im November 1921 an die Versuchsanstalt für Obst-, Wein- und Gartenbau in Wädenswil aus Montpellier eingeschickten stark überschwefelten Traubensaft, der trotz verschiedener Behandlung nicht in Gärung zu bringen war, fand Verf. obigen keulen-, walzen-, handgranatenförmigen Pilz, der gegenüber der freien schwefligen Säure eine bisher bei Hefen nicht bekannte Widerstandsfähigkeit zeigte. Die kürzeren walzenförmigen Hefen sind 7,9 μ lang und 3,9 μ breit, die mittellangen ca. 16 μ lang und bis 3,2 μ breit, die langen aber messen bis 32 μ. Häufig sind Zellen von einer Spaltung der Mutterzelle her auf schmaler Strecke im spitzen und rechten Winkel noch miteinander verbunden und manche Hefen sind durch Scheidewand in 2 Zellen geteilt. Innerhalb 14 Tagen verflüssigt die Hefe in Strichkulturen 15 proz. Gelatine mit 10% Traubensaft. Sporen werden auf Gelatine reichlich, auf Gipsblöcken aber nur spärlich gebildet; sie sind kugelig oder elliptisch, von 2,6—3,5 μ Durchm. und färben sich mit Jodjodkalium blaßviolett. In Trauben- oder Theilers birnsaft werden bei Zimmertemp. bis 6 Gewichtsproz. Alkohol gebildet. Vergärt werden vom Saccharomyces Lävulose, Dextrose, Galaktose, Saccharose, Maltose, Raffinose, d-Mannose, α-Methylglukosid, nicht aber Laktose und Melibiose sowie Dextrin. Apfelsäure wird ohne Milchsäurebildung zersetzt, nicht aber Weinsäure, Essigsäure, Milchsäure, Bernsteinsäure und Zitronensäure. Der Schizosaccharomyces liquefaciens verträgt bis zu 674 mg schwefliger Säure im l.

Zur Bestimmung der Schizosaccharomyces-Arten gibt Verf. folgenden Schlüssel:

Schizosaccharomyces.

- Vergären Saccharose
  - bilden Sporen
    - Vergärt Galaktose, verflüssigt leicht die Gelatine, bildet sehr viel Sporen auf der Nährgelatine, verträgt viel freie SO_2: Schizosaccharomyces liquefaciens Osterw.
    - Vergären Galaktose nicht
      - Verzehrt Äpfelsäure: Schizosaccharomyees mellacei Jörgensen.
      - Verzehrt Äpfelsäure nicht: Sch. Pombe Lindn.
  - Bildet keine Sporen: Schizosacch. asporus Eykm.
- Vergärt die Saccharose nicht, bildet in der Regel 8 Sporen, aber auch 4: Sch. octosporus Beijerinck.

Wo Obst- und Traubensäfte vergären, wird sich der Sch. liquefaciens wohl kaum bemerkbar machen, da die gärkräftigeren Hefen und Rassen sich rascher entwickeln und auch tiefere, oft in den Gärkellern herrschende Temperaturen besser vertragen. Sind aber die gewöhnlichen Gärhefen durch schweflige Säure abgetötet oder länger im Wachstum gehemmt, wie das in überschwefelten Obst- und Traubensäften der Fall ist, so kann der Schizosaccharomyces liquefaciens gute Dienste leisten.

Stumm gebrannte Säfte in Gärung zu bringen, ist recht umständlich, wenn man nicht warten will, bis alle freie schweflige Säure verschwunden ist, „indem man nach dem Staffelverfahren zunächst eine kleinere Menge fremden gärenden Saftes mit einer kleinen Partie des stumm gebrannten mischt, um denn zu dem Gemisch im Stadium kräftiger Gärung eine weitere stumm geschwefelte Menge zuzufügen und so das Experiment zu wiederholen, bis alles

in Gärung übergegangen ist. Vereinfacht wird dieses Verfahren kaum durch die Anwendung einer an schweflige Säure gewöhnten Hefe, von sog. Sulfithefen, die größere Menge freier schwefliger Säure, wie sie oft in stumm gebrannten Säften vorkommen, eben bei weitem nicht gewachsen sind und beim direkten Zusatz ebenfalls abgetötet würden. Dagegen wird man vom Staffelverfahren Umgang nehmen können, sofern man sich der Hefe Saccharomyces liquefaciens bedient, wobei eine höhere Gärtemperatur, die ja bei stumm gebrannten Säften unbedenklich angewendet werden darf, sowie die Verwendung reichlicher Anstellhefe eine frühzeitig eintretende Gärung sehr begünstigen. Bei den ersten Anzeichen alkoholischer Gärung aber wird man nicht verfehlen, eine bewährte kräftige Weinheferasse dem Saft zuzufügen, die nun, da die freie schweflige Säure durch den Gärungsaldehyd gebunden worden, nicht mehr Gefahr läuft, vergiftet zu werden."

Erwähnt sei noch, daß der Schizosaccharomyces liquefaciens an die Zentralstelle für Pilzkulturen in Baarn (Holland) abgegeben werden wird. Redaktion.

Müller, K., Vorteilhafte Weinbehandlung. (Weinbau u. Kellerwirtsch. Jahrg. 7. 1925. S. 183—184.)

Mehrjährige Versuche des Verf.s und zahlreicher anderer Versuchssteller sowie der Praxis haben gezeigt, daß das Einschwefeln der Moste, auch wenn sie von völlig gesundem Traubenmaterial stammen, für den Wein unzweifelhaft vorteilhaft ist, und zwar besonders für Gutedelweine, die meist wenig säurereich sind und daher bei zu starkem Säureverlust durch Säureabbau leicht minderwertig werden.

Neue Versuche mit Gutedelwein haben die Wertsteigerung desselben durch Sulfitgärung klar bewiesen, denn während Wein, von ungeschwefeltem Most herstammend, qualitativ am geringwertigsten war, steigert sich die Qualität mit zunehmender Gabe von schwefliger Säure und am wertvollsten erwies sich der, dessen Most 15 g KP erhalten hatte. Bei normaler Herbstwitterung sind mindestens 10 g KP je hl nötig, bei ausgesprochen warmer Witterung zur Lesezeit, kann man sogar 15 g zusetzen. Bei Mosten von gesunden Trauben ist Trennung vom Trub nötig, bei solchen aus faulen Trauben ist dagegen ein Ablassen des klaren Mostes vom Trub vom 2. oder 3. Tag anzuraten, wobei die Moste totzuschwefeln sind mit einer um 5 g höheren Gabe von KP.

Die Annahme, daß geschwefelte Moste mit Sulfithefen oder wenigstens mit Reinhefen vergoren werden müßten, weil die sich entwickelnde schweflige Säure die Hefezellen des Mostes abtöte, ist durch die Versuche nicht bestätigt worden, da einzelne besonders widerstandsfähige Hefezellen am Leben bleiben und den Most nach 5 Tagen in äußerlich wahrnehmbare Gärung bringen, die in 8 Tagen glatt verläuft. Der Wein klärt sich hierauf rasch. Man kann daher auch ohne Reinhefe einen reintönig schmekkenden Wein erzielen, wenn man die Moste einschwefelt. Sulfithefen sind bei Vergärung geschwefelter Moste überflüssig. Auch bei Sulfitgärung sind übrigens nach beendigter Gärung die Fässer spundvoll zu machen und beim 1. Ablaß ist der Wein zu lüften und es sind ihm wieder 8—10 g KP je hl zuzusetzen.

Bei allen säurearmen Mosten ist das Einschwefeln besonders wichtig, um reintönige, rassige und hellfarbige Weine zu erzielen. Schweflige Säure dürfte aber auch bei Mosten anderer Rebsorten gute Resultate geben, wenn

bei säurereichen Mosten die KP-Gaben entsprechend bemessen werden. Schließlich kann das Schwefeln auch beim Umgären von Weinen und bei der Obstweinbereitung Anwendung finden, wobei aber Reinhefezusatz unerläßlich ist. Redaktion.

Milch- und Molkereiprodukte.

Treffers, W., Onderzoekingen naar de wijzigingen in het kiemgehalte van in sterel vaatwerk gewonnen melk. [Dissert.] 103 pp. Utrecht 1925.

Verf. kommt zu den nachfolgenden Schlußfolgerungen: 1. Zur Erhaltung einer gut haltbaren, keimarmen Milch ist es erforderlich, Geschirr und Flaschen zu sterilisieren. 2. Die auf diese Weise gewonnene Milch darf unmittelbar nach dem Melken nicht mehr als 10 000 Keime pro ccm enthalten und nicht mehr als 25 000 bei Ankunft bei dem Verbraucher. 3. Milch enthält unmittelbar nach dem Melken bakterizide Produkte, welche ein bakterizides Stadium herbeiführen. 4. Die bakterizide Wirkung ist bei 27—35° am stärksten, bei tieferen Temperaturen schwächer und von längerer Dauer. 5. Die Vermehrung der Bakterien in Milch wird bekämpft durch die bakteriziden Produkte und außerdem durch eine Abkühlung der Milch. 6. Wenn man eine Milch während längerer Zeit konservieren will mittels tiefer Temperaturen, ist es nicht notwendig, unmittelbar nach dem Melken zu kühlen, doch kann dies selbst bei Sommertemperaturen bis 3 Std. nach dem Melken stattfinden. 7. wird frische Milch unter 10° C abgekühlt, dann bleibt die Keimzahl 4, bisweilen sogar 7 Etmale, unter 25 000 pro ccm. 8. Wenn man eine auf diese Weise während 24 Std. behandelte Milch auf 18—20° C bringt, wird sie noch mindestens 9 Std. eine niedrige Keimzahl beibehalten. Bei Erwärmung auf 27° C wird während 24 Std. aufbewahrte Milch 3—6 Std. gut bleiben (Keimzahl unter 50 000 pro ccm). 9. Wird frische Milch auf 12° C abgekühlt, dann bleibt sie nur 24 Std. gut. 10. Wenn frische Milch zuerst auf 0° C abgekühlt wird und nachher bei 12° C aufbewahrt, bleibt sie während 2 Etmale gut. 11. Die sub 10. genannte Milch bleibt bei höheren Temperaturen länger haltbar als diejenige sub 9. 12. Bei längerem Transport in den Tropen ist der Gebrauch von Kühlwagen zu empfehlen. Elion (Utrecht).

Fehr, A., Zeiler, K., und Kieferle, F., Beeinflussung der Milchbeschaffenheit durch Verabreichung von Grünpreßfutter an Milchkühe. (Landwirtsch. Jahrb. Bd. 60. 1925. S. 353.)

Bei Verfütterung von Silage ist es nötig, größte Sorgfalt bei Gewinnung und Behandlung der Milch aufzuwenden. Gehalt an Fett und Trockenmasse der Milch werden kaum beeinflußt. Der Säuregrad sowie die Zahlen der Katalase, Reduktase, Leukozyten und Lichtbrechung des Milchserums stimmen mit den normalen Zahlen überein. Die Butterbereitung verläuft ohne besondere Erscheinungen, die Qualität ist die einer richtigen Grasbutter. Als Käsereimilch verwendet, kann über ihre Eignung eine Vorprüfung durch die Gär- und Labgärprobe keinen Aufschluß geben. Heuß (Stuttgart).

Dalla Torre, Giulio, Contenuto microbico del burro. 8°. 16 pp. Lodi 1922.

Conclusioni: Il numero dei germi contenuti in un grammo di burro varia da un minimo di 36.200 a un massimo di 7.360.000. — Queste forti

oscillazioni nel contenuto microbico sono dovute, oltre alle solite cause che influiscono sulla composizions batterica del burro, alla diversa temperatura nelle diverse epoche di fabbricazione, alla varianti temperature negli ambienti di conservazione del latte, ed al riposo più o meno prolungato del latte in bacinelle avanti la scrematura. — Dei vari microbi riscontrati all'analisi il maggior numero venne sempre rappresentato dai batteri lattici con un quantitativo variante da 29.000 a 7.000.000 di germi per grammo di burro; di essi più frequenti ed in numero maggiore vennero trovati i cochi. — Di altri schizomiceti di notevole importanza si possono notare i batteri Coli-aerogenes, presenti con una certa frequenza, ma raramente in quantità molto rilevanti. — Pure degni di nota sono i batteri liquefacenti la gelatina che riscontrammo spesso e talvolta in quantità copiose. — I campioni analizzati si mostrarono ricchi anche di saccaromiceti e di torule in numero variante da 1000 a 120.000 germi per grammo di burro. Fra gli altri microbi abbiamo maggiormente rappresentato l'Oidium lactis, che trovammo spesso nei burri, e anch'esso talvolta in quantità rilevante, fatto questo che si verifica in causa della prolungata conservazione del latte in bacinelle, allo scopo di levare da esso un maggiore quantitativo di grasso. Il numero di questi microorganismi che appare all'analisi, varia dai 200 a 20.000 germi per grammo di burro.

Degni di menzione sono pure i batteri anaërobi sporigeni che notammo in diversi campioni di burro, però generalmente presenti in quantità molto piccole. Per la loro identificazione si dovette sottoporre alla pastorizzazione il burro da analizzare, servendoci della prova del tappo, quale utile ausilio, nell' arriecchimento di essi. Redaktion.

Dalla Torre, Giulio, Variazioni nel contenuto microbico del burro nella conservazione col freddo. (Estr. d. Annali dell'Istit. Speriment. di Caseificio. 1922. Nr. 5/6.) 8°. 30 pp. Lodi 1922.

Conclusioni:

Il burro conservato in ghiacciaia subisce presto delle notevoli alterazioni nei suoi caratteri organolettici che, già al settimo giorno, si rendono palesi mostrando all' esterno del burro un principio di irrancidimento con trasformazioni del colore, che appare più giallo, dell' odore e del sapore che principia a divenire piccante. Questi caratteri dell' irrancidimento, col crescere del tempo vanno sempre più aumentando ed al 31° giorno troviamo il burro completamente trasformato tanto nel sapore quanto nell' odore, e da opaco incomincia a divenire trasparente assumendo sempre più tale aspetto quanto maggiore è la durata di conservazione. — Ben diverso si presenta il comportamento del burro in frigorifero, sebbene anche per esso al principio della conservazione si spieghi presto un cambiamento nel colore e più tardi nel sapore e nell' odore, queste trasformazioni succedono dopo un periodo di tempo molto maggiore, che nel burro in ghiacciaia, e soltanto in uno strato sottilissimo alla superficie, mentre invece a'll interno le buone qualità del prodotto rimangono inalterate, per tempo assai più lungo. — Il quantitativo dei microorganismi nel burro conservato in frigorifero risulta assai elevato, sorpassando i quattordici milioni per grammo di materiale analizzato. Però il numero dei microbi, qualora essi siano rappresentati da specie caseofile, non influisce minimamente sulle buone qualità del prodotto; ma la cosa varia assai allorquando al quantitativo si aggiunge anche la qualità poco favorevole dei microorganismi. Ora nel nostro caso, uniti ai tredici milioni di batteri lattici, amici del caseificio, riscontriamo in quantità rilevante altri batteri, conosciuti, in causa della loro proprietà di intaccare i grassi, come apportatori di difetti nel burro. Questa flora, poco favorevole per la bouna conservazione del burro, si rende generalmente manifesta nei prodotti che hanno subito una prolungata conservazione in ambiente poco propizio, principalmente in riguardo alla temperatura, e tali condizioni si rendono maggiormente palesi allorquando, all'inconveniente accennato, si aggiunge una lavorazione irrazionale, oppure in causa della svan-

taggiosa composizione microbica dell'acqua di lavaggio. — Benchè il burro da noi analizzato, ad onta della sua flora poco favorevole, abbia ottenuto, in virtù del freddo, una buona conservazione, pure è certo che essa sarebbe riuscita migliore, qualora il suo contenuto microbico, e qui ripetiamo non tanto per la quantità quanto per la qualità, fosse risultato più confacente. E queste condizioni si potrebbero facilmente raggiungere allorquando i produttori, dopo avere offerto al burro le migliori condizioni di lavorazione, lo ponessore in condizioni favorevoli di refrigerazione, oppure, non potendo fare ciò, procurassero di portare il prodotto nel minore spazio di tempo all'ambiente di raccolta per essere poi presto posto in frigorifero. — Nel burro conservato in ghiacciaia, data la sua breve conservazione e l'accurata lavorazione, si può notare un quantitativo microbico piuttosto basso. Anche in questo caso, come generalmente nei burri, la maggior parte dei germi è data dai batteri lattici, mentre in numero relativamente basso si riscontrano gli eumiceti e gli schizomiceti lipolitici ed altri microorganismi. Queste condizioni, abbastanza vantaggiose riguardo alla flora microbica, vanno però man mano trasformandosi e ben presto scorgiamo nelle diverse fasi di conservazione del burro un cambiamento notevole coll'aumento rapido dei germi che all'interno raggiunge il culmine al quattordicesimo giorno, ed ancora prima all'esterno, dando luogo in seguito ad un graduale pronto decrescimento che si protrae sino a conservazione ultimata. — La notevole attività microbica, che si svolge nei primi periodi di conservazione del burro, è da attribuirsi oltre ai fermenti lattici, che ci mostrano delle cifre assai elevate, anche a tutte le altre specie di microbi e fra esse a quelle che spiegano il maggiore lavorio nella decomposizione del grasso e che apportano nel burro quelle alterazione del gusto e dell'aroma di cui prima accennammo. I microbi promotori dell'irrancidimento esplicarono la loro attività fermentativa particolarmente all'esterno del burro, mentre nella parte interna mostrarono sviluppo irregolare e stentato, scomparendo generalmente presto dopo il primo periodo di conservazione. — Anche nel burro in frigorifero possiamo scorgere un rapido aumento di germi nel primo periodo di conservazione, dovuto a tutte le specie di microrganismi, fatte eccezione dei batteri liquefacenti la gelatina che mostrano subito una diminuzione. Il decrescimento si estende però in seguito velocemente a tutti gli altri microbi, ed al terzo saggio del burro riscontriamo una rilevante diminuzione per quasi tutte le specie di essi. — Nel confronto fra il burro in ghiacciaia e quello in frigorifero, in quanto concerne la sopravvivenza microbica durante la lunga conservazione, notiamo che in frigorifero i germi dimostrano vita assai più lunga di quelli del burro conservato in ghiacciaia. Questi risultati concorodano con quelli ottenuti da altri sperimentatori, su burri conservati a basse temperature, e dimostrano come il maggiore sviluppo dei microrganismi, favorito dalla più alta temperatura, sia causa, in seguito all'aumentato accumulo dei prodotti di ricambio, di precoce mortalità microbica. — In quanto riguarda il comportamento delle singole specie di germi nella conservazione in ghiacciaia ed in frigorifero, riferendoci alla parte esterna, cioè a quella dove maggiormente si rivela lo sviluppo microbico, possiamo constatare che la maggiore longevità è dovuta ai batteri lattici, alle torule e saccaromiceti e all' Oidium lactis, e, pel burro in frigorifero, anche ai mycoderma i quali, nelle ultime fasi di conservazione, sono presenti in quantità notevoli.

Redaktion.

Zaykowsky, J., und Slobodska-Zaykowska, N., Chemisch-bakteriologische Faktoren beim Reifen der Käse. I. (chemischer) Teil. (Biochem. Ztschr. Bd. 159. 1925. S. 199.)

Verff. untersuchen, welchen Einfluß der Zusatz von Milchsäure, von Labferment, von Kochsalz und von Milchsäurestreptokokken (die ersten 3 unter sterilen Bedingungen mit Toluolzusatz) zu roher oder sterilisierter Milch in bezug auf den Säuregrad und den Stickstoffgehalt in den Molken haben. Es zeigt sich, daß Milchsäurezusatz den Säuregehalt proportional steigert, Labzusatz den Stickstoffgehalt durch seine proteolytische Tätigkeit. Bei Zusatz von beiden gleichzeitig sind beide Erhöhungen beträchtlich größer, doch wieder proportional den zugesetzten Mengen. Demnach steigert also wenigstens bei mäßigen Zusätzen Milchsäure die Wirksamkeit des Labferments. Ob die Milch roh oder gekocht ist, ist für das qualitative Ergebnis belanglos; bei roher Milch wird meist der Stickstoffgehalt in den Molken größer gefunden. Kochsalz hemmt die Wirkung des Labs und evtl.

auch anderer Fermente stark. Die Bakterien, deren Einfluß zum Gegenstand weiterer Untersuchungen gemacht werden soll, üben vorzugsweise in der ersten Zeit des Versuches eine intensive proteolytische Tätigkeit aus.
Arnbeck (Berlin).

Wasser, Abwasser usw.

Van Delden, A. H., Waterzuivering. (Water en Gas. Bd. 9. 1925. p. 93—97.)

Die Abhandlung enthält einen vom Verf. gehaltenen Vortrag, in welchem einige Fragen der Wasserreinigung und besonders die verschiedenen Sandfilter kurz besprochen werden. Elion (Utrecht).

Povarnine, J. G., Recherches techniques sur l'épuration par les boues activées, faites à la atation d'essais de la ville de Moscou. (Travaux de la Commiss. d. recherches sur l'épuration des eaux d'égouts d. Service d'Assénissem. de la ville de Moscou. 1924. No. 4. 5me Rapport de la Commission 1914/22. T. I. Part II. p. 117—120.)

Résultats: 1. Pour avoir les eaux d'égouts de Moscou un effluent stable (imputrescible) avec 40 mg d'arote d'ammon et 30 mg d'azote nitrique au moyen de l'aération avec les boues activées, — il est nécessaire en cas de bassins d'aération d'insoufler par heure 10 fois plus d'air, qu'un volume de ce bassin, pendant 4—5 heures, la quantité des boues étant 25 pour 100 du volume du liquide. — 2. La quantité des boues s'accumulant pendant l'aération est de 2—3 fois plus (1 pour 100) grande, que le volume des boues dans des basins de sédimentation osdinaires. — 3. Pour la construction des décanteurs on doit tenir compte du phénomène de la dénitrification, qui peut faire monter les boues activées à la surface du bassin et troubler la sédimentation. — 4. Les bassins du type Dortmund sont les plus appropriés à la décantation du liquide aeré. La vitesse transversale (verticale) ne doit pas dépasser à la surface 0,5 mm par seconde. — 5. Pour amorcer la formation des boues activées on a eu recours aux boues accumulées après les lits percolateurs. Après 22 heures d'aération on avait déjà une boue activée avec un pouvoir nitrifient très prononcé (91 mg d'az amm. au commencement et 18 mg d'az. après 22 heurs d'aération). Le limon d'étang peut aussi bien servir dans ce but. — 5. On n'a pas eu d'excés des boues activées en quantité suffisante pour l'étude des procédés de séchase et d'utilisation. — 7. Les 40—50 volumes d'air, qui sont nécessaires pour l'épuration d'un volume du sewage de Moscou dans des „aérotanks" sont très peu favorables pour ce procédé au point de vue économique en comparaison avec toutes les autres formes du traitement biologique. — 8. Mais en distribuant l'air dans le liquide, comme dans la „colonne épuratrice" de M. Povarnine, on peut réduire la quantité d'air à 20—25 volumes. — 9. En utilisant les „aérofiltres" dans lesquelles le liquide est distribué dans l'air, on reduit la quantité d'air à insoufler à 2—4 volumes sous pression minimale, ne dépassant par les 0,01 atm. — 10. L'éparation dans des bassins à marche continue ne souffre pas du froit même dans le climat de Moscou, à condition que la température du sewage ne soit pas moins de + 8° C, car le réfroidissement causé par l'aération n'abaisse la température de l'éffluent que de 1° C. — 11. La „coagulation" (peut être l'oxidation ?) pas une courte aération (15 min.) avec des boues activées du sewage traité finalement (ultérieurement) sur des lits bactériens est un procédé d'une certaine valeur économique permettant de quadupler la charge journalière des lits bactériens. — 12. Mais la comparaison économique de toutes les formes de l'épuration biologique observée à Moscou, est décidément en faveur des „aérofiltres", comme on peut voir en ajoutant aux dépenses de construction (le capital) la somme, dont les intérêts, comptés à 4 pour 100, forment les frais d'entrétiens d'une installation pour traiter 12,3000 mètres cubes d'eau par jour (133,000 habitants).... Redaktion.

Bach, H., Die modernen Verfahren der Abwasserreinigung. (Ztschr. f. angew. Chemie. Bd. 38. 1925. S. 844.)

In der Abwasserreinigungstechnik ist zu unterscheiden zwischen den Abwässern der Städte und Gemeinden und denen der verschiedenen Gewerbe.

Da städtische (häusliche) Abwasser setzt sich zusammen aus dem Versorgungswasser und den hinzugekommenen Abfallstoffen. Die moderne Beseitigung erfolgt in Schwemmkanälen. Die darin abgeführten Abwässer müssen vor Einleitung in die Vorflut gereinigt werden. Zum Abfangen der ungelösten Stoffe dienen Abfisch- oder Absetzanlagen, bei den in der Hauptsache in Frage kommenden Absetzkläranlagen schlägt man spezifisch schwere Teile in vorgeschalteten Sandfängen nieder. Aufenthaltszeit des Wassers im Absetzbecken und Fließgeschwindigkeit des Wassers bedingen den Kläreffekt. Der Charakter der Absetzanlage hängt von der Art der Beseitigung des anfallenden Klärschlamms ab. In modernen Anlagen wird der Schlamm während des Betriebes entweder in untergelagerte Räume (Emscherbrunnen usw.) oder in nebengelagerte abgesonderte Räume (Neustädter Becken, Kremerverfahren) abgezogen und der Zersetzung unter anaëroben Verhältnissen unterworfen.

Bei Aufarbeitung des Klärschlamms bietet der Frischschlamm wegen seiner Eigenschaften Unzuträglichkeiten. Man läßt ihn deshalb in modernen Anlagen unter Wasser ausfaulen und erhält schließlich eine homogene, nicht belästigende Masse. Der Ausfaulung folgt die Entwässerung auf 3 drainierten Beeten. Der Betrieb der Emscherbrunnen hat sich bestens bewährt.

Die durchgreifende Reinigung des Abwassers ist bei ungenügender Verdünnung in der Vorflut erforderlich und kann nur nach biologischen Verfahren, d. h. unter Mitwirkung von Kleinlebewesen oder Kleinpflanzen erfolgen. Als das natürlichste biologische Verfahren sind auch die verschiedenen Formen der Rieselei zu rechnen, zu denen neuerdings das Beregnungsverfahren hinzugekommen ist. Ein beachtenswertes biologisches Verfahren bilden auch die Fischteiche. Im Übergang zu den künstlichen biologischen Verfahren steht die intermittierende Bodenfiltration. Künstliche biologische Verfahren im engeren Sinne sind Brockenkörper. Das höchstwertige der künstlichen biologischen Verfahren ist das mit „belebtem Schlamm". Einen gewissen wohlfeilen Ersatz für die hochwertigen aber teuren biologischen Verfahren und Anlagen bietet die Behandlung des Abwassers mit Chlorgas, durch welche die Verhütung des Anfaulens des Wassers in einfacher Weise zu erreichen ist.

Unter den gewerblichen Abwässern sind der biologischen Reinigung nur die mehr oder minder zugänglich, die organische Schmutzstoffe enthalten, die dem Angriff durch Kleinlebewesen zugänglich sind. Heuß (Berlin).

Smit, J., De hedendaagsche stand van het vraagstuk der zuivering van huishoudelijk en industrieel afvalwater. (Nieuwe verhandel. van het Bataafsch Genootschap der Proefondervindel. Wijsbegeerte te Rotterdam. 2. Reeks. 9. Deel. 2. Stuk.) 170 + IX pp., 21 plat. Als Monographie: Rotterdam (Nijgh & v. Ditmar) 1925. 4,50 fl.

Die vorliegende Arbeit ist eine gekrönte Antwort auf eine Preisfrage, welche eine Übersicht verlangte von dem heutigen Stande der Frage der Reinigung von häuslichem und industriellem Abwasser zur Vermeidung einer Verunreinigung des öffentlichen Wassers, von den Mitteln, welche dabei zur Verfügung stehen, von den Resultaten, welche sowohl in technischer wie in chemischer und bakteriologischer Hinsicht zu erreichen sind und von den Einrichtungs- und Betriebskosten.

Die Stoffeinteilung ist folgende:

Einleitung. Historische Übersicht. I. Übersicht der Methoden von Abwasserverarbeitung für häusliches Abwasser: 1. Verdünnungsmethoden. 2. Methoden zur Entfernung von schwebenden Körpern. a) Sandfänger, Roste, Siebe, Baggereinrichtungen. b) Sedimentierbassins, Sedimentiertürme, Fällungsmethoden. c) Fäulnismethoden: biolytic tank, septic tank, Emschergruben usw. d) Methoden zur Gewinnung von Fett aus Abwasser. 3. Methoden zur Aufhebung der Faulbarkeit: a) Landbewässerung. b) Intermittierende Bodenfiltration. c) Biologische Filtration: Kontaktfilter, Spreng- oder kontinuierliche Filter. d) Braunkohlenbrei-Methode. e) Fischteich-Methode. f) Activated sludge-Methode. 4. Desinfektionsmethoden: Desinfektion des gereinigten Abwassers, Miles' Säure-Methode, elektrolytische Methode (Landreth), Chlormethode. 5. Behandlung und nützlicher Gebrauch des Schlammes: Sammeln, Beförderung zur See, Begraben, drainieren und kompostieren, getrennte Fäulnis zur Gewinnung von Gas, Pressen, zentrifugieren, Verbrennen und Vergasen. Fettgewinnung, Wert als Düngerstoff. II. Verarbeitung von industriellem Abwasser. 1. Abwasser, das hauptsächlich durch organische Verbindungen schädlich ist. 2. Abwasser, schädlich durch organische und anorganische Bestandteile. 3. Abwasser mit hauptsächlich anorganischer Verunreinigung. III. Anwendungen der beschriebenen Methoden auf verschiedene Fälle. Allgemeine Übersicht der gegenwärtigen Sachlage. 1. Anlagen für Häuser, Anstalten und kleine Niederlassungen. 2. Gemeindeanlagen. Zustand in Holland und Niederländisch-Indien. 3. Industrielle Anlagen. Zustand in Holland und Niederländisch-Indien. IV. Gesetzliche Bestimmungen über Verunreinigung von öffentlichem Wasser. Zustand in England, Deutschland, Amerika, Frankreich, Holland und Niederländisch-Indien. Nachwort. Literaturverzeichnis.

Elion (Utrecht).

Sander, Gewinnung von Kraftgas aus Abwässern. (Das Techn. Blatt. Frankfurt a. M. Jahrg. 5. 1923. S. 162—163.)

Bei Gärung zellulosehaltiger Stoffe in Sümpfen und auch in Kläranlagen städtischer Abwässer entstehen brennbare Gase, deren Bildung begünstigt wird, wenn in dem Behälter ein geringer Unterdruck herrscht und wenn man zeitweise in das Abwasser einen schwachen Luftstrom einleitet. Hierdurch wird einmal die Schlammzersetzung beschleunigt, während übelriechende Gase (H_2S) vermieden werden. Jede Aufwirbelung des Schlammes muß man verhüten, da sonst der Faulprozeß gestört wird. Der zum Abfangen der brennbaren Gase benutzte Klärbehälter ist rechteckig, mit schrägem Boden und einer Ablaßvorrichtung für den Schlamm an tiefster Stelle. Im Deckel sind Mannlöcher, ein Sicherheitsventil und Ableitungsrohre. Einleiten der Luft mittelst Streudüsen an der Wasseroberfläche, auf daß eine bessere Abtrennung der Gasblasen vom Schlamme erfolge. Ist die Wassertemperatur zu niedrig, die Bakterientätigkeit also zu träge, so kann man am Boden des Behälters warme Luft einleiten, deren Erwärmung in besonderer Vorrichtung durch Verbrennen eines Teiles des gewonnenen Gases erfolgt. Belassen des Abwassers im Behältnisse durch 6 Std. Das entweichende Gasgemisch hatte einmal die Zusammensetzung: 14% CO_2, 10,60 CH_4, 8 H, 17 N; Heizwert 5340 W E. pro cbm. Die Gasmengen, aus dem Abwasser von 1000 Personen gewonnen, liefern 9 PS. (z. B. in Brisbane). In Birmingham wird eine 25 PS-Maschine mit diesem Gase betrieben, doch benutzt man hier nicht das rohe

Abwasser, sondern den in den Absitzbecken abgeschiedenen Schlamm, das so gewonnene Gas hat 42% CH_4 und dieses den Heizwert von 6000 W E. pro cbm. In Erfurt entfallen auf je 1 Bewohner jährlich 3 cbm Gas, welche man durch Belüftung und Erwärmung des Schlammes auf das Zehnfache erhöhen kann. Heizwert nach Entfernung der CO_2 sogar 8000 W E.

Matouschek (Wien).

Boden, Nitrifikation, Düngung usw.

Wagner, E., Über Bedeutung und Ausführung der Bodenreaktionen. (Blätter f. Zuckerrübenbau. Jahrg. 30. 1923. S. 57—59.)

Infolge der starken Anwendung von schwefelsaurem Ammoniak, Ammoniak-Superphosphaten und Kalisalzen reagieren 30% der Böden in Deutschland sauer. Die Pflanze nimmt daher die Düngemittel nicht oder nur unvollständig auf, die Bodenbearbeitung wird infolge Zerfalls der Krümelstruktur schwieriger, die Bakterien, und zwar besonders die stickstoffsammelnden, sterben ab, die Keimung wird verzögert und die Wurzelbildung verkümmert.

Verf. führt nun die verschiedenen Bodenreaktionen auf: 1. die dänische Azotobacter-Methode, 2. die Jodid-Jodat-Methode nach Stutzer und Haupt sowie 3. nach Daikuhara, 4. die nach Hasenbäumer, 5. nach Combes, von denen nur die 2 letzten für die Praxis in Betracht kommen und näher beschrieben werden. [Näheres s. Orig.!] Da bei der Combesschen Methode der jetzt zu teuere Monopolalkohol benutzt werden muß, ist es E. Günther gelungen, diesen durch mit Wasser verdünntem, viel billigerem 80 proz. Azeton zu ersetzen. Durch einen von ihm konstruierten Apparat, der von Franz Hugershoff in Leipzig, Carolinenstr. 13, zu beziehen ist, kann jeder Landwirt die Reaktion selbst auf dem Acker durchführen.

Redaktion.

Lundegårdh, Henrik, Klima und Boden in ihrer Wirkung auf das Pflanzenleben. 8°. VIII + 419 S., m. 113 Textabb. u. 2 Karten. Jena (Gustav Fischer) 1925. Preis brosch. 24, geb. 26 RM.

Ein ebenso wichtiges wie interessantes Werk, in dem der bekannte Forscher, Vorstand der Ökolog. Station Hallands Väderö, eine Reihe von Vorlesungen veröffentlicht, die er auf Einladung des slowakischen Unterrichtsministeriums in Brünn 1923/24 gehalten hat. Verf. hat sich, wie er in der Vorrede hervorhebt, bemüht, im „vorliegenden Buche aus der neuesten Literatur möglichst viel mitzunehmen, und es anderseits für richtig erachtet, besonders diejenigen Teile eingehender zu behandeln, in denen er über eigene experimentelle Erfahrungen verfügte, wodurch die Darstellung an Einheitlichkeit gewonnen hat, ohne an Allseitigkeit zu verlieren". Er geht dabei von der Ansicht aus, „daß man erst dann die ökologischen Faktoren richtig zu würdigen und zu messen versteht, wenn man ihre physiologischen Wirkungen kennt. Jede Frage wurde dadurch gegen den physiologischen Hintergrund beleuchtet, und namentlich habe ich versucht, gewisse allgemeine physiologische Gesetze, wie vor allem das Relativitätsgesetz der Faktorwirkung, in Anwendung zu bringen". Erwähnt sei noch, daß Verf. mehrfach auch an die land- und forstwirtschaftlichen Forschungen und Erfahrungen mehrfach angeknüpft und dadurch viele wichtige ökologische Errungenschaften gemacht hat. Das sehr gut ausgestattete Werk hat folgende Stoffeinteilung:

Kapitel I. Einleitendes und Historisches. Kap. II. Der Lichtfaktor: § 1. Das Lichtklima der Erde. § 2. Die Wirkung der Helligkeitsstrahlung: A. Photische Reizwirkungen. B. Licht und die Kohlensäureassimilation. § 3. Das Lichtklima des Standortes. — Kap. III. Der Temperaturfaktor: § 1. Allgemeines. § 2. Physiol. Wirkung des Temperaturfaktors. § 3. Die Temperaturnullgrenzen des Lebens. § 4. Temperatur und Geschwindigkeit der Stoffaufnahme. Die Bedeutung der Bodentemperatur. § 5. Die Temperatur als pflanzengeographischer Faktor. § 6. Übersicht über das Temperaturklima der Erde. § 7. Zusammenfassung über die Wirkung des Temperaturklimas. — Kap. IV. Der Wasserfaktor: § 1. Allgemeines. § 2. Wasserspeicherung des Bodens. § 3. Wassergehalt des Bodens als Wachstumsfaktor. § 4. Wasserfaktor und Transpiration. § 5. Messung der Transpiration und der Wasserbilanz. § 6. Modifikative und genotypische Anpassung in bezug auf den Wasserfaktor. § 7. Übersicht über die pflanzengeographische Bedeutung des Wasserfaktors. — Kap. V. Der Boden, seine Bildung und allgemeinen ökologischen Eigenschaften. — Kap. VI. Die physikalische Beschaffenheit und die Durchlüftung des Bodens. Kap. VII. Die chemischen Bodenfaktoren. — Kap. VIII. Die Mikroorganismen des Bodens. § 1. Aufschließung der Mineralpartikel. § 2. Humusbildung und Zersetzung. § 3. Stickstoffumsatz im Boden. § 4. Andere ökologisch wichtige Umsetzungen im Boden. § 5. Verhalten der Mikroorganismenformation zu Salzen und zu klimatischen Bedingungen. § 6. Invertebratfauna des Bodens (ausgenommen Protozoen). § 7. Übersicht über die ökologische Bedeutung der Mikroorganismenwelt des Bodens. — Kap. IX. Der Kohlensäurefaktor. — Kap. X. Die leitenden Prinzipien der experimental-ökologischen Forschung: § 1. Artbegriff in der Ökologie. § 2. Bedeutung der „Formen“ („Varietäten“, „Mikrospezies“, „Isoreagents“, „Ökotypen“ usw.) für die Ökologie. § 3. „Adaptation“, „Lebensform“ und „epharmonische Konvergenz“. § 4. Experimental-ökologische Richtlinien für die Beschreibung und Klassifizierung der Anpassungsformen. Übersicht über die Anpassungsformen. § 5. Die Pflanzengesellschaften.

Redaktion.

Waksman, A. Selman, Influence of microorganisms upon the Carbon-Nitrogen ratio in the soil. (N. J. Agric. Experim. Stations, New Brunswick, N. J. The Journ. of Agricult. Science. Vol. 14. Part IV. 1924. p. 555—562.)

Verschiedene Untersuchungen haben den Beweis erbracht, daß das Verhältnis von C : N im Boden, gleichgültig, welches das Verhältnis dieser Elemente in der ursprünglich zugefügten organischen Substanz gewesen, nach Zersetzung dieser Substanz einem Gleichgewicht entspricht, das zwischen 8 : 1 und 12 : 1 schwankt. Dieses C : N-Verhältnis (im Mittel 10 : 1) hat seine Ursache in der Tätigkeit der Bakterien und Pilze, möglicherweise auch der Protozoen. Das Verhältnis C : N wird also gleichsam reguliert durch den Stoffwechsel der Mikrobenleiber. Bei Zusatz organischer Substanz zum Boden tritt entweder Ammoniakbildung mit nachfolgender Nitratanhäufung oder N-Mangel ein oder beide Vorgänge halten sich das Gleichgewicht. Je mehr N im Verhältnis zum C ursprünglich vorhanden war, desto mehr Ammoniak wird in Freiheit gesetzt. Für den Zellaufbau der Mikroben wird relativ um so mehr N beansprucht, je ungünstiger das Verhältnis C : N hinsichtlich des Elementes Stickstoff war. Dies wurde von Rahn endgültig nachgewiesen. Bei Gegenwart von 0,5—1% Stroh wurde der vorhandene N rasch verbraucht und N-Mangel war die Folge. Nach Zugabe von N fiel das Stroh einer schnellen Zersetzung anheim, das C : N-Verhältnis kam wieder ins Gleichgewicht. Auf diese Weise finden auch die Versuche von Lyon, Bizzel und Wilson (Journ. Amer. Soc. Agr. Bd. 15. p. 457) ihre Erklärung. Pro Einheit verbrauchter Energie-(Kohlenstoff-)Quelle wird von den Mikroben eine bestimmte Menge N assimiliert, ungeachtet in welcher Form letzterer (organisch oder anorganisch gebunden) zugegen ist. Dabei besteht ein bemerkenswerter Unterschied zwischen dem Wirken der Bak-

terien und Pilze. Die wasserfreie Zellmasse enthält zwar beiderseits etwa 45—50% C, die der Bakterien aber 10—12% N, die der Pilze etwa 5% N. Die Aktinomyzeten stehen mit 7—10% N in der Mitte. Die Ausnutzung der Kohlenstoffquelle für den Bau- und Betriebsstoffwechsel ist nun ebenfalls verschieden. Die Pilze assimilieren etwa 30—40%, die Bakterien nur 5—10% und die Aktinomyzeten 15—30% vom C der abgebauten Energiequelle. Diese Zahlen variieren natürlich mit veränderter qualitativer und quantitativer Zusammensetzung des Nährsubstrats. Immerhin ergibt sich, daß trotz des prozentuell geringeren N-Gehalts der Pilzsubstanz infolge der besseren Ausnutzung der Energiequelle in Summa mehr N von den Pilzen festgelegt wird als von den unrationeller arbeitenden Bakterien. Dem verhältnismäßig geringeren N-Bedarf für Assimilationszwecke hinsichtlich der zur Verfügung stehenden Energie entspricht bei letzteren eine größere Ammoniakproduktion. Hierin mag mit ein Grund der günstigen Wirkung einer partiellen Bodendesinfektion zu suchen sein. Sie führt zur Abtötung der Bodenpilze, und einer starken Dezimierung der Aktinomyzeten, während sie, nach vorübergehender Keimzahlverminderung, stimulierend auf das Wachstum der Bakterien wirkt und somit eine größere Ammoniakbildung im Gefolge hat. Verf. knüpft an seine Ausführungen eine kurze Betrachtung über das C : N-Verhältnis und seine Beziehungen zum Pflanzenwachstum. Ein Boden mit einem C : N-Verhältnis 10 : 1, befindet sich hinsichtlich der Tätigkeit der Mikroorganismen gewissermaßen im Gleichgewicht. Dem geringen Energieverbrauch entspricht eine mäßige Ammoniak- und Nitratproduktion. Jeder Wechsel der physikalischen, chemischen und mikrobiologischen Beschaffenheit wirkt sich in einer Verschiebung des Gleichgewichtszustandes aus. Um unser Verständnis für den C- und N-Haushalt des Bodens zu vertiefen, ist es vor allem notwendig, ein klares Bild zu bekommen von der Zusammensetzung, der Güte und dem Abbaumodus der organischen Substanz, ferner den beteiligten Organismen und den Umweltsbedingungen, unter denen ihre Tätigkeit Platz zu greifen vermag.

Seiser (München).

Yamagata, U., On the Distribution of Azotobacter in Relation to the Reaction of Soils in Japan. Referat in englischer Sprache von K. Aso. (Journ. of the Agricult. Chem. Soc. of Japan. Nov. 1924.)

Diese umfangreiche Arbeit bezieht sich auf Untersuchung von 300 Böden Japans, teils von subtropischen Regionen des Südens, teils von kalten Regionen des Nordens; teils von sumpfigen Reisfeldern, teils von trocknem Land; teils von sauren und teils von neutralen und alkalischen Böden. Das Hauptaugenmerk war auf die Verbreitung von Azotobacter chroococcum, Az. Beijerinckii und Az. Vinelandii gerichtet.

Es ergab sich vor allem die auch sonst beobachtete Regel, daß in sauer reagierenden Böden Azotobacter nicht vorkommt. Von 300 Böden reagierten 119 sauer.

Ferner ergab sich, daß in den warmen südlichen Gegenden 60% der Böden Azotobacter enthielten, in den nördlichen kalten Gegenden aber nur 10%.

Eine weitere Beobachtung war, daß während Azotobacter chroococcum und Azotobacter Vinelandii meist in nicht sumpfigen Böden angetroffen wurden, war Azotobacter Beijerinckii gewöhnlich nur in den Sumpfböden der Reisfelder anzutreffen. Azoto-

bacter Vinelandii wurde nur in alkalisch reagierenden Böden beobachtet. Loew (München).

Johnson, H. W., and Lipman, C. B., The effect of reaction on the fixation of nitrogen by Azotobacter. (Univ. California, Bull. Agric. Sciences. Vol. 4. 1922. p. 397—405.)

Die Stickstoffbindung verlief ziemlich gleichmäßig und regelmäßig bei pH 6,2—8,8. Die untere Grenze liegt bei 6, das Optimum im allgemeinen zwischen 7—8. Löhnis (Washington D. C.).

Allison, R. V., A note on the protozoon fauna of the soils of the United States. (Soil Science. Vol. 18. 1924. p. 339—352.)

Summary: „The examination of a series of soil samples from videly divergent points in the united states shows a considerable uniformity in the distribution of the more important of the three protozoon subphyla, Flagellates, Ciliates and Rhizopoda. The range of type genera was found to be quite similar to that holding for English soils.

The results obtained from quantitative studies upon these same samples may be taken to indicate, tentatively at least, that a possible explanation of the difference of the conclusions arrived at by English and American investigators may be found in the difference in the extent of the protozoa fauna in the respective materials investigated. Thus the biological phenomena which follow the partial sterilization of the soil and which have been so extensively studied by both groups of investigators, though admittedly similar in nature, may have as their fundamental basis groups of organisms of quite diverse natures.

In the studies presented, the methods now in use in the Rothamsted Protozoological Laboratory have been applied. For the possible service in further investigations of a similar nature these methods have been briefly described." Bokorny (München).

Sabalitschka, Th., und Riesenberg, H., Über die Ernährung von Pflanzen mit Aldehyden. IV. Verhalten und Nachweis von Formaldehyd in Pflanzen und Pflanzensubstanz. (Biochem. Ztschr. Bd. 145. 1924. S. 373.)

Die Bestimmung von Zucker und Stärke in mit Formaldehyd behandelten Pflanzen nach Sabalitschka wird — wie kürzlich erwiesen wurde — durch vielleicht in der Pflanze noch vorhandenen unveränderten Aldehyd nicht gestört. Als Fortsetzung zu den Formaldehydernährungsversuchen war es von Interesse, den ursprünglichen Formaldehydgehalt der Blätter der mit Formaldehyd behandelten Pflanze zu ermitteln und das Verhalten des Formaldehyds bei der Vorbereitung der Blätter zur Zucker- und Stärkebestimmung zu studieren. Bemerkenswert ist der überaus niedere Gehalt frischer Blätter der mit Formaldehyd in der Atmosphäre behandelten Kapuzinerkresse, der im Zellsaft weniger als 0,055% betrug. Da die zur Verfügung gestellte Formaldehydlösung etwa 40 mal so stark war, geht daraus hervor, daß die Pflanze sich nicht der Konzentration der im gleichen Raume vorhandenen Lösung anpassen kann, daß also der Aldehyd von der Pflanze zu höheren Kohlehydraten umgeformt oder sonstwie verändert wird, so daß er sich dem Nachweis entzieht. Setzt man Formaldehyd der Blattsubstanz zu, so bindet oder verändert diese einen geringen Teil davon, so daß dessen Nachweis unmöglich wird.

Die empfindliche Probe auf Formaldehyd mit alkalischer Phloroglucinlösung benutzten Verff. noch zum Nachweis von Formaldehyd in den Pflanzen. Die Proben verliefen jedoch negativ, woraus sich jedoch keineswegs die Unrichtigkeit der Baeyerschen Assimilationshypothese ergibt. Der Aldehyd wird in der Pflanze bei der Assimilation nur vorübergehend erscheinen und wegen seiner großen Reaktionsfähigkeit sofort wieder verschwinden, so daß der Gehalt der Pflanzen daran nur gering sein wird.

Heuß (Berlin).

Tunberg, T., Über einen neuen Weg von der Kohlensäure zum Formaldehyd. Ein Beitrag zur Theorie der Kohlensäureassimilation. (Svensk. Kemisk Tidskr. 1923. S. 145; Wochenschr. f. Brauer. Bd. 41. 1924. S. 33.)

Da sich die Wielandsche Theorie der Wasserstoffaktivierung für das Verständnis der physiologischen Oxydationsvorgänge so fruchtbar erwiesen hat, erschien es Verf. berechtigt, zu untersuchen, ob nicht auch eine Synthese, wie es die für das Pflanzenleben fundamentale Kohlensäureassimilation ist, durch Einwirkung von aktiviertem Wasserstoff zustande kommen kann, der durch irgendeinen Überträger, eine „Hydrogenotransportase", auf die Kohlensäure übergeführt werden kann. Das alte Schema des Assimilationsprozesses

$$CO_2 + \text{Sonnenenergie} = C + O_2$$
$$C + H_2O = HCOH$$

konnte bis heute nicht bewiesen werden und wurde mehrfach modifiziert.

Die Arbeitshypothese des Verf.s ist folgende: Der photochemische Vorgang, durch den die Verwertung der Lichtenergie für das Leben ermöglicht wird, greift wenigstens in seiner ersten Stufe oder in seiner Hauptsache nicht in das Molekül der Kohlensäure, sondern in das Wasser ein, das in einem photochemischen Vorgang Wasserstoff und Wasserstoffsuperoxyd bildet:

$$2\ H_2O + \text{Sonnenlicht} = H_2 + H_2O.$$

Nun addiert sich der freigemachte Wasserstoff und der Wasserstoff des Superoxyds an ein Kohlensäuremolekül, wodurch ein Molekül Formaldehyd (Methylenglykol) und außerdem ein Molekül Sauerstoff entstehen:

$$CO_2 + H_2 + H_2O_2 = H_4CO_2 + O_2.$$

Dann spaltet das Formaldehydhydrat Wasser ab:

$$H_4CO_2 = H{\cdot}COH + H_2O,$$

gleichzeitig setzt die Kondensation des Formaldehyds zu Zucker und weiter zu Stärke ein. Eine Isolierung des angenommenen Zwischenprodukts Formaldehydhydrat war bisher nicht möglich, doch existieren Anhaltspunkte dafür, daß der Formaldehyd sich in wässeriger Lösung im Gleichgewicht mit seinem Hydrat befindet. Die Konsequenz aus der Auffassung des Verf.s ist die, daß der bei der Pflanzenassimilation frei gemachte Sauerstoff aus dem Wasser und nicht aus der Kohlensäure stammt, was eine grundlegende Änderung der bisherigen Anschauungen über den Kreislauf des Sauerstoffs in der Natur bedingt. Heuß (Berlin).

Popoff, M., Zell- und Saatgutstimulation — und die Reiz- und Düngungsverfahren. (Biol. Zentralbl. Bd. 44. 1924. S. 459.)

Die Stimulation, welche Geschlechtszellen der Metazoen bei der künstlichen Parthenogenese erfahren, und welche von verschiedenen Forschern mit Salzen und anderen Stoffen erprobt wurden, hat Verf. verallgemeinert und als allgemeine Erscheinung betrachtet. Er hat deswegen dieselben Mittel auch als Beizmittel für Pflanzensamen angewendet und damit Erfolge erzielt.

Es ist gelungen nach 10 jährigen Untersuchungen, die Frage der Zell- und Samenstimulierung soweit zu vertiefen, daß es möglich wurde, durch eine nur einige Minuten bzw. einige Stunden währende Einwirkung chemischer Lösungen (unter vielen anderen auch Magnesium- und Mangansalze) auf die Pflanzensamen viel kräftiger und üppiger wachsende Pflanzen zu bekommen und einen Mehrertrag von 30—40% und darüber zu erzielen. Verf. vermag gegen 100 Stimulationssubstanzen zu nennen.

Dabei sind die Basen wie Kali noch gar nicht gerechnet; sie vermögen, als Beizmittel angewendet, die Pflanzensamen zu rascherem Wachstum zu bringen, wie Ref. gezeigt hat (Ztschr. f. Pflanzenernähr. 1924); einige dieser Beobachtungen sind vom Ref. schon früher gemacht worden. So beobachtete derselbe, daß Gerstensamen, welche nur 1 Min. in alkoholischer Kalilösung von 50% gelegen hatten, viel rascher und kräftiger keimten. Es wird dabei zugleich eine Desinfektion der Samen erreicht. Bei längerer Einwirkung muß das Beizmittel stark verdünnt werden.

Von dem Gesichtspunkt der Zellstimulation ausgehend, hat Verf. durch Untersuchungen an einzelligen Tieren wie auch an Pflanzensamen gezeigt, daß auch die katalytischen Düngemittel, hauptsächlich Mangansalze, die vorher schon von O. Loew, ferner Bertrand ausprobiert waren, wie auch viele der künstlichen Düngemittel, die letzteren aber nur z. T., ihre erntesteigernde Wirkung auch ihren stimulierenden Eigenschaften verdanken. Diese Wirkung ist aber in hohem Maße von den äußeren Bedingungen abhängig.

Bokorny (München).

Joffe, J. S., and McLean, H. C., The biochemical sulfur oxidation as a means of improving alkali soils. (Science. Vol. 58. 1923. p. 53—54.)

In Topfversuchen mit stark alkalischen Erden (pH 8,8—9,6) wurden durch Schwefeldüngungen, die 44—66 dz. auf das Hektar entsprachen, wesentliche Besserungen in der chemisch-physikalischen und in der biologischen Beschaffenheit erzielt. Die Reaktion wurde neutral, die Karbonate wurden in Sulfate umgewandelt, die Permeabilität nahm zu, so daß der Überschuß an Salzen leichter ausgewaschen werden konnte. Der Keimgehalt nahm zu, und die Pflanzenentwicklung wurde normal.

Löhnis (Washington D. C.).

Windisch, W., Über den Einfluß der Schwefeldüngung auf die Gerste. (Wochenschr. f. Brauer. Bd. 41. 1924. S. 71.)

Die Annahme, daß eine Düngung des Bodens mit Schwefel überflüssig sei, ist weit verbreitet, da man auf den Bedarf der Pflanzen aus der Analyse ihrer Asche schloß und darin infolge Anwendung ungenügender Analysenmethoden wenig oder keinen Schwefel feststellte. Wie Verf. bewies, müssen die Analysen solcher Aschen, ebenso wie die von Würzen und Bieren unter Zusatz eines die Schwefelverbindungen bindenden Alkalis hergestellt werden.

Der organische Schwefel entweicht beim Veraschen nicht, wie vielfach angenommen wird, in Form von schwefliger Säure, er verbrennt vielmehr zu einer Schwefel-Sauerstoff-Verbindung, z. B. Schwefelsäure, die sich wie der

präexistierende Sulfatschwefel in Sulfitschwefel verwandelt. Durch Zersetzungstätigkeit der in jeder Asche vorhandenen sauren Phosphate entsteht schließlich Schwefelwasserstoff.

Angeregt durch Versuche amerikanischer Forscher stellte Verf. an Gerste Düngungsversuche mit Schwefel in Form von Schwefelblüte an, die das überraschende Ergebnis hatten, den Eiweißgehalt der gedüngten Gerste gegenüber der nicht gedüngten um mehrere Prozente zu erhöhen, selbst wenn die behandelte Gerste an sich schon sehr eiweißreich war.

Eine weitere besondere Eigentümlichkeit dieser Gersten war, daß sie gegen den Kornkäfer widerstandsfähig waren. Länger im Laboratorium liegende Proben wurden von ihm überhaupt nicht berührt, während alle anderen Musterproben bis aufs letzte Korn ausgehöhlt wurden. Dieser Vorgang wurde mehrere Jahre hindurch beobachtet, brachte man diese Gersten in einem Glasgefäß mit den Käfern zusammen, so gingen diese ein, ohne die Gerstenkörner zu berühren. Heuß (Berlin).

Van Dillen, Ir. L. R., Verslag over een tweetaal bemestingsproeven bij tabak in 1922—1923. (Mededeel. van het Besoekisch Proefstat. No. 35. p. 26—34.)

Die Versuche, auf deren Einzelheiten hier nicht näher eingegangen werden kann, ergaben eine günstige Beeinflussung der Quantität und der Längenverhältnisse, waren aber bezüglich der Farbe und Qualität unzuverlässig.

Redaktion.

Äther, Gummi, Hopfen, Tabak usw.

Chowdury, J. K., Über Äther von Polysacchariden mit Oxysäuren. (Biochem. Ztschr. Bd. 148. 1924. S. 76.)

Die vorliegende Untersuchung, die in erster Linie der Ätherbildung der Zellulose mit Glykol und anderen Oxysäuren galt und bei der die Reaktion auch auf Stärke und Inulin übertragen wurde, führte zu folgenden Ergebnissen:

1. Polysaccharide bilden mit Chloressigsäure bei Gegenwart eines Überschusses von konz. Natronlauge bei gewöhnlicher Temperatur wasserlösliche Äther der Glykolsäure. Die Reaktion dauert 12 Std. Das günstigste Mengenverhältnis ist 1 Mol Polysaccharid: 12 Mol Natronlauge: 9 Mol Chloressigsäure. Konzentrierte wässerige Lauge liefert bessere Ausbeute als verdünnte. — 2. Der Zelluloseglykolsäureäther mit dem niedrigsten Säuregehalt, der so dargestellt werden konnte, enthält eine Säuregruppe auf drei Glukosereste. — 3. Die maximale Säuremenge, die in Polysaccharide nach dieser Methode eingeführt werden konnte, ist bei der Zellulose 3 Mol, bei der Stärke 2 Mol und bei Inulin 2,5 Mol auf einen Glukoserest. — 4. Die Äther mit verschiedenem Säuregehalt können durch ihre Erdalkalisalze getrennt werden. Die Verbindungen mit höherem Säuregehalt bilden unlösliche, die mit niederem Säuregehalt lösliche Erdalkalisalze. — 5. Die Äthersäure der Zellulose mit dem niedrigen Säuregehalt liegt in Form eines Laktons vor und die der Stärke bildet wahrscheinlich ein Gemisch von freier Säure und Lakton. Die Äthersäuren der untersuchten Polysaccharide sind unlöslich in Wasser und organischen Lösungsmitteln. — 6. Durch Methylierung mit Dimethylsulfat und Natronlauge konnte ein gemischter Methyl- und Glykolsäureäther der Zellulose erhalten werden, in dem die Säuregruppe zum Teil auch methyliert ist. Diese Verbindung ist löslich in kaltem und unlöslich in heißem Wasser.

In dem entsprechenden gemischten Methyl-Glykolsäureäther der Stärke ist die Karboxylgruppe nicht methyliert und der Äther sowohl in kaltem als auch in heißem Wasser löslich. — 7. Durch Einwirkung von Chlorpropionsäure auf Natronzellulose in ähnlicher Weise konnte ein Zellulosemilchsäureäther dargestellt werden. — 8. Der Zelluloseglykolsäureäther wurde durch Jodphosphor und Wasser zu Zellulose und Glykolsäure gespalten.

Heuß (Berlin).

Seliber, G., La décomposition des graisses par des bactéries pourprées. (Bullet. de l'Institut Leasheft. T. 9. 1924. p. 229—236.) [Russisch m. franz. Zusammenfassung.]

Die Ergebnisse faßt Verf. folgendermaßen zusammen: L'auteur a étudié la décomposition de diverses huiles grasses par deux bactéries pourprées; il a cultivé les bactéries dans une solution nutritive en prenant comme source d'azote du phosphate d'ammoniaque ou de la peptone et en ajoutant 2 ou 4 cm c. d'huile pour 50 ou 100 cm c. de milieu nutritif. La décomposition des huiles avait lieu dans les cultures de toutes les deux bactéries, l'une dédoublant les graisses et donnant dans les cultures des acides qu'on pouvait titrer, l'autre ne donnant pas plus d'acide que les solutions de contrôle non ensemencées; dans les cultures de cette bactérie l'huile devient souvent comme condensée, semi-liquide de couleur blanche; dans les cultures aux huiles siccatives la pellicule qui se forme est plus élastique et plus dense que dans les solutions de contrôle; la formation d'une pellicule s'observe parfois dans les cultures de deux bactéries. Il faut signaler que les bactéries décomposent aussi l'huile du foie de morue et la cire du bacille tuberculeux; l'huile du foie de morue perd dans les cultures son odeur pénétrante caractérisque. — Il est probable que surtout au cas d'une de ces bactéries, nous nous trouvons en présence de modes d'action de microorganismes sur des graisses dont l'auteur a parlé dans une article précédent[1]). Il est possible qu'en même temps se forment des composés qui n'ont pas le caractère d'acides.

Redaktion.

Rauch, H., Die Veränderungen der Gummischläuche bei Verwendung der gebräuchlichsten desinfizierenden Lösungen. (Schweizer Brauerei-Rundsch. Bd. 35. 1924. S. 25.)

In der Brauerei werden zur Desinfektion der Gummischläuche verschiedene Desinfektionsmittel verwendet, die jedoch stets auch eine mehr oder minder schnelle Zerstörung des Schlauchmaterials im Gefolge haben, die sowohl von der Qualität des Kautschuks als auch von der Art des Desinfektionsmittels abhängt.

Als Versuchsmaterial dienten Verf. die Seelen, d. h. die innersten Lagen von 5 neuen Bierschläuchen, die er der Einwirkung folgender Desinfektionsmittel in verschiedenen Konzentrationen unterwarf: Formalin, Soda, Antiformin (= Genozon), Kalziumbisulfit und saures Fluorammonium. Die Versuche ergaben zusammengefaßt folgendes:

Neutrale Desinfektionsmittel ergeben den geringsten Angriff auf Kautschuk, alkalisch wirkende etwas stärkeren; am stärksten wirken saure Mittel. Je besser die Qualität des verwendeten Kautschuks resp. je geringer der Aschengehalt und damit der Gehalt an Füllmitteln ist, um so widerstandsfähiger ist er gegenüber den verschiedenen Desinfektionsmitteln.

Heuß (Berlin).

[1]) Cm. Bull. de l'Inst. Seeshaft, T. 8. 1924. p. 197.

Wiegmann, D., Hopfen der Ernte 1924. (Allgem. Brauer.- u. Hopfenztg. Bd. 64. 1924. S. 963.)

Verf. bringt neuerdings eine tabellarische Übersicht über die Untersuchungsergebnisse einer Anzahl von Hopfenproben neuer Ernte. Dabei wurde wegen der in diesem Jahr so stark verbreiteten „Doldenbräune" besonderer Wert auf das Aussehen der Hopfendolden gelegt.

Es zeigte sich, daß der Farbe von seiten des Brauers noch zu viel Wert beigemessen wird, sie steht in keinerlei Zusammenhang mit dem Brauwert des Hopfens, der durch das Aroma und den Bitterstoffgehalt dargestellt wird. Oft war sogar das Aroma der scheckigen Hopfen wesentlich kräftiger als das der glattgrünen Proben. Den höchsten Bitterstoffgehalt wies gleichfalls ein scheckiger Hopfen aus der Hallertau auf. Zu beanstanden war der allgemein hohe Wassergehalt der untersuchten Proben, der die Lagerfestigkeit ungünstig beeinflußt. Heuß (Berlin).

Steinberger, A., Einfluß der Farbe des Hopfens auf den Brauwert. (Allg. Brauer- u. Hopfenztg. Bd. 64. 1924. S. 887.)

Der deutsche Hopfenhändler kauft am liebsten glattgrüne Ware und ignoriert gelben Hopfen als minderwertig. Die innere Qualität, der Lupulingehalt und damit der eigentliche Brauwert kommen erst in zweiter Linie.

Im Gegensatz dazu verwendet der englische Brauer gelben und sogar gelbroten Hopfen und verschmäht den grünen, der sich bei den deutschen Brauern so großer Nachfrage erfreut.

Von Siegenburg in der Hollerdau aus gingen vor dem Krieg jährlich Tausende von Zentnern Hopfen nach England, aber stets nur gelbe und gelbrote Ware, die allerdings guten Lupulingehalt aufweisen mußten. In eigenen Anlagen in Marzill (Hollerdau) begannen die Engländer mit der Pflücke stets erst, wenn der Hopfen gelb war. Dieser „Marzill golding" war eine in England überaus gesuchte Ware, er war aber ein echt bayerisches Gewächs, nämlich gelber Hopfen aus der Gegend zwischen Siegenburg und Mainburg. Er wurde zur Herstellung erstklassiger Biere in England verwendet, ebenso wie auch die Pilsener Brauereien ihre hellen Biere mit dunkelstem Hopfen einsieden.

Die Hollerdau hat in diesem Jahre wenig glattgrüne Ware, dafür ein Produkt von großem Lupulingehalt und gutem Aroma, das man der leichteren böhmischen Ware nicht nachzustellen brauchte. Heuß (Berlin).

Walker, Th. K., Über die konservierenden Bestandteile des Hopfens. IV. Teil: Verbesserung der Methoden zur Isolierung von Lupulin und eine vorläufige Prüfung der anderen Bestandteile der Weichharze. (Journ. of the Instit. of Brewing. Vol. 30. 1924. p. 570; übersetzt von **W. Windisch** in Wochenschr. f. Brauerei. Bd. 41. 1924. S. 161.)

Es wird eine Methode angegeben, nach der kristallines Lupulin aus den Rohweichharzen des Hopfens sehr leicht gewonnen werden kann. Die gleiche Arbeitsweise kann auch zur Zerlegung der Harze in eine Anzahl bestimmter Fraktionen verwendet werden.

Petroläther löst aus einem guten, frisch geernteten Goldinghopfen etwa 11,5% des Gewichts der Hopfendolden. Es besteht jedoch nicht der ganze Extrakt aus den Substanzen, welche die wahren Weichharze ausmachen. Die Zusammensetzung des Petrolätherextraktes war folgende:

α = Harz	6,5	Gewichtsprozent.
β = Harz	3,0	
Nebenprodukte . .	2,0	

Lupulin enthielt das β-Harz in Menge von etwa 26,6—33,3%, das Lupulin macht daher 0,8—1% der verarbeiteten Dolden aus.

Bei der Bestimmung des Weichharzgehaltes mehrerer Lupulinproben von guter Qualität fand man im Mittel 27,4% wahrer Weichharze.

Zur Extraktion reinen, kristallinen Humulons aus dem rohen α-Harz wird gleichfalls eine neue Methode angegeben. Heuß (Berlin).

Gandrup, Johannes, Onderzoekingen over het optreden van dufheid in tabak. [Investigations on the occurrence of mustiness in tobacco.] (Mededeel. van het Besoekisch Proefstat. No. 35. 1923. p. 1—25.)

Die Schlußfolgerungen des Verf.s lauten: It occurs now and then in Java that ready prepared and cured tobacco-leaf get musty, and it also happens that tobacco on arrival in Europe has got a musty smell, though apparently shipped in a good state. Some investigations were carried out in Java in order to find out the cause of this defect.

It was stated that none of the moulds very often met with on dried tobacco was able to form mustiness under any conditions. On dried tobacco leaves bacteria species occur in large numbers but none of the tested sorts could produce mustiness during the experiments.

Experiments were carried out with some Actinomycetic species also found on the musty leaves. It could be stated that some of the Actinomyces under certain conditions are able to form the musty smell. The species could not be identified.

If the tobacco leaves during heavy rains get covered with soil they are likely to get infected with Actinomyces. Such leaves after drying must be kept in a dry state and should only be stored in an airy place. When curing such leaves a rather high temperature must be obtained (about 60° C) in order to kill the existing Actinomyces.

If too large a quantity of moisture is present in such leaves and if the leaves are stored in a cool place without sufficient circulation of air mustiness would almost always appear.

The leaves lowest on the tobacco-plants are dried by the natives in their houses. After the drying they are temporarily retained in their homes till they are able to take them in one lot to the curing-house of the estates. Such tobacco (Krossok) is very often musty to a great degre.

During our investigations the white efflorescence on the leaves often called „Salpetre" or „Beschlag" was found to consist of species of Actinomyces. Similar efflorescence was found on coffee seed having a heavy musty smell. Redaktion.

Symbiose usw.

Farkas, B., Beiträge zur Kenntnis der Suctorien. (Arch. f. Protistenkde. Bd. 48. 1924. S. 125—135, m. 1 Taf. u. 1 Textfig.)

Sehr ausführliche Beschreibung von Bau und feinen Strukturverhältnissen der als Kommensalisten an Cyclopsarten lebender Suctorien (Choanophryeen und Tokophryeen). Bezüglich der Einzelheiten s. Orig.

Redaktion.

Kuskop, M., Bakteriensymbiosen bei Wanzen. [Hemiptera heteroptera.] (Archiv. f. Protistenkde. Bd. 47. 1924. S. 350—385, mit 3 Taf. u. 7 Textfig.)

Nach kurzer historischer Übersicht folgt zunächst ein wertvoller Abschnitt über Bau und Verbreitung der bakterienführenden Anhänge: a) Tabellarische Übersicht über das Vorkommen der Symbiosen, b) Pentatoma-Typus, c) Syromastes-Typus, d) Aphaninen, e) Pyrrhocoriden, f) Wasserwanzen, g) die nicht in Symbiose lebenden Gruppen und h) vergleichende Betrachtungen. Hierauf folgen: Die Übertragung der Symbionten, die Entwicklung der Darmanhänge, Bakteriologisches und ein größeres Kapitel über die Bedeutung des Zusammenlebens.

Leider gestattet es der Raum nicht, näher auf die vielen hochinteressanten Einzelheiten der schönen Arbeit einzugehen. Aus den vergleichenden Betrachtungen über Bau und Verbreitung der bakterienführenden Anhänge sei hervorgehoben, daß wir den Ausgangspunkt der Darmsymbionten in einer mit der Nahrung in das Wirtstier gelangten und hier für dieses vorteilhaft wirkenden Darmflora zu suchen haben. Eine Bakteriensorte wird dabei konstant und gewissermaßen in Reinkultur gezogen, ohne daß aber tiefergehende organische Anpassungen und Neubildungen entstehen. Der Magen der Wanzen bleibt symbiontenfrei und hinter diesem ist ein bei asymbiontisch lebenden Formen ganz fehlender Mitteldarmabschnitt eingeschoben als eine für die Gäste zweckmäßige Einrichtung. Um letztere aus der gefährlichen Passage des Darmrohres in stillere Gegenden zurückzuführen, dient die Kryptenbildung und die unpraktische lange Blindschlauchbildung (bei Gastrodes), die eine intensive Beeinflussung des Darminhaltes, die doch im Interesse des Wirtes liegt, verhindert. Blindsäcke bei Insekten betrachtet Verf. als die ersten Anläufe zur Bildung von Bakterienwohnstätten, die, von den Schläuchen der ihre Symbionten z. T. in den Kryptenzellen habenden Aphaninen anfangend, im keine intrazellularen Symbionten habenden Pentatoma- und Synomastes-Typus, also den höchst stehenden Wanzen, die größte Vollkommenheit dieser Symbiontenform erreichen. Sichere, der Pyrrhocorissymbiose entsprechende Fälle, abgesehen von den Termitenflagellaten, sind noch nicht bekannt, werden aber wohl vorkommen.

Die Übertragung der Symbionten ist für die Kenntnis des symbiontischen Zyklus von großer Bedeutung und erfolgt in der Mehrzahl der Fälle durch Eiinfektion, nicht aber durch Neuinfektion im Larvenstadium. Verf. studierte die Eiablage außer bei Graphosoma italicum auf Aegopodium podagraria auch an Material von Palomena, Carpocoris und Dolycoris. In den Eiröhren fand er keine Symbionten, desgleichen in den reifen Eiern kurz vor der Eiablage; ebenso fehlten Bakterien in der Blase, die bei Graphosoma und Palomena den Stiel des Rezeptakulum umgibt, wohl aber entdeckte er zahlreiche in Resorption begriffene Spermien, zwischen denen bei Graphosoma häufig große parasitische Bakterien lagen. Viele männliche und weibliche Exemplare waren ganz parasitenfrei; hatten aber die Parasiten einmal von einem Tiere Besitz ergriffen, so beschränkten sie sich bei den Weibchen nicht auf das Rezeptakulum, sondern überschwemmten die Follikel, besonders die pigmentierte Zone, das Fettgewebe, die Malpighischen Gefäße, und die letzten Krypten des Bakterienorgans waren ganz von ihnen durchsetzt, die sich sogar in den reifen Eiern fanden.

Beim Weibchen von Graphosoma italicum fielen kurz vor der Eiablage die stark vergrößerten Krypten auf, die beim Männchen fehlen. Ihr Lumen ist mit massenhaften Bakterien gefüllt, besonders um den Plasmasaum, und sind in einem Netz fadenförmigen Sekretes gelagert, das fadenförmig oder tropfenförmig sein kann.

Die Bakterien in den letzten Krypten sind kleiner als die in den übrigen. Ganz ähnlich wie bei den letzten Krypten finden sich im Rektum des weiblichen Tieres vor der Eiablage große Bakterienmassen im Sekret, die mit der Nähe der Eiablage zunehmen. Bei Männchen aber findet man in keiner Lebensperiode Bakterien.

Die Übertragung der Symbionten ist nur durch den Enddarm möglich und da dieser und Vagina unmittelbar neben- und übereinander münden, so kann im Augenblick der Eiablage die Mitgabe von Bakterien mit den Spermien möglich sein; wie sie aber in das Ei gelangen, ist noch fraglich, aber sicher möglich, da auch die Spermien erst dann in das Ei eindringen. Solche Übertragung hat Petri für die Olivenfliege festgestellt.

Was die Entwicklung der Darmanhänge anbelangt, so hat Verf. bei Palomena wie bei Graphosoma festgestellt, daß sich die Symbionten bis kurz vor dem Ausschlüpfen im oberen Mitteldarmabschnitt, von Dotter umgeben, aufhalten und hier eine zusammenhängende Masse bilden. Gleich nach dem Ausschlüpfen begeben sich die Bakterien in die untere, bei der Imago von Krypten umgebene Region. „Von diesen späteren Wohnstätten der Symbionten ist, wenn der Embryo die Eischalen verläßt, noch nichts zu sehen.“ Der untere engere Teil des Mitteldarms dicht unter den Tergiten liegt bei der Larve in Halbkreisform, die beim ausgewachsenen Tiere charakteristisch für das symbiontische Organ ist, und in diese Region begeben sich die Bakterien während und sofort nach dem Ausschlüpfen und dringen aus den Sekretballen immer weiter in das untere Darmrohr vor. Schon nach der 1. Häutung ist ihre Vermehrung gewaltig, nimmt aber zur Zeit der 2. Häutung noch zu und kurz vor der 3. Häutung fand Verf. bei Palomena prasina die ungeheuere Bakterienmasse größtenteils auf die Lumina der Ausstülpungen konzentriert. Nach weiterer Häutung haben die Ausstülpungen das Darmrohr um das Vielfache seines Durchmessers überholt und makroskopisch zeigen sich die ersten Anfänge der spiraligen Kryptenwindungen, die schnell zunehmen, so daß vor der letzten Häutung das Bakterienorgan das für die Imago charakteristische Aussehen hat.

Die verschieden pigmentierten Mitteldarmenden bei Palomena, Carpocoris und Graphosoma und der Umstand, daß die Symbiontenorgane auch verschieden pigmentiert sind, scheinen dafür zu sprechen, daß irgendein Zusammenhang mit der spezifischen Symbiontentätigkeit diesbezüglich besteht, doch ist nicht ausgeschlossen, daß dieser Darmteil im larvalen und embryonalen Zustande von der Stinkdrüse pigmentiert wird. Auffällig ist, daß bei Palomena und Carpocoris der künftig bewohnte Darmteil schon vor dem Einwandern der Bakterien pigmentiert ist. Jedenfalls zeigt die Entwicklung des symbiontischen Organs, daß die Bildung der Wohnstätten auf den Einfluß der zukünftigen Bewohner selbst zurückgeht.

Bakteriologisches: Die Stärke der durch unbewegliche Stäbchen verursachten Infektion ist für die verschiedenen Formen charakteristisch. Ungeheuere Bakterienmengen führen z. B. die Acanthosominen und stark

ausgebildete Bakterienorgane besitzen die Gattungen Dolycoris und Carpocoris und die weißen Schläuche von Graphosoma italicum und das orangefarbene Organ bei Pentatoma rufipes sind prall gefüllt, spärlicher aber die Krypten von Palomena und Syromastes. — Auch der Habitus der Bakterien ist, wie Verf. ausführt, für jede Art typisch. Die Frage, ob jede Art die für sie charakteristischen Bakterien aufgenommen hat, oder ob diese sich erst im Wirtskörper differenziert haben, ist noch nicht entschieden, doch hält Verf. eine Anpassung der Gäste an den Wirtsorganismus nicht für befremdlich. Die Bakterien sind grampositiv und färben sich nach Fixierung mit Flemming und Behandlung mit Heidenhain besonders intensiv. Kulturversuche zum Zwecke der Kenntnis von der Bedeutung der Symbiose für die Wanzensymbiose sind im Gange.

Die Bedeutung des Zusammenlebens läßt sich wohl nur durch Analyse der in Reinkulturen sich zeigenden Eigenschaften (Enzyme) der Symbionten erkennen, neben der aus der Ernährungsphysiologie der Wirte und der Topographie der symbiontischen Organe sich noch Schlüsse ziehen lassen. Jedenfalls liegt der Nutzen des Wirtstieres auf ernährungsphysiologischem Gebiete. Bei der Heteropterensymbiose werden die Bakterien selbst vom Tiere verdaut. Nach langer Winterruhe ohne Nahrungszufuhr sind die Krypten noch ebenso stark gefüllt wie im Sommer und die Bakterien ohne Degenerationserscheinungen.

Hungerversuche mit Carpocoris und Pyrrhocoris, bei denen die Tiere sich verschieden bezüglich des Ertragens des Nahrungsmangels verhielten, ließen die Bakterien unverändert. Hieraus geht hervor, daß sich das Wirtstier nur der durch die Symbionten produzierten Enzyme bedient. Beim Vergleiche der in Symbiose befindlichen mit den symbiontenfreien Gruppen zeigten sich die Fleischkost bevorzugenden Asopinen bakterienfrei, während die Pflanzensäfte saugenden ein symbiontisches Verhältnis hatten. „Dieselben Verhältnisse wie die Asopinen wiesen die die gleiche Nahrungsauswahl treffenden Reduviiden und Nabiden auf. Was die übrigen Familien angeht, so bevorzugen sie . . . Pflanzensäfte, und die symbiontischen und symbiosefreien Formen zeigen in dieser Hinsicht keine Unterschiede."

Es sind also bei den Heteropteren die Symbiose treibenden Formen auf die vornehmlich Pflanzensäfte saugenden Arten beschränkt und bei der Spaltung des tierischen Eiweißes scheint kein Bedürfnis nach Symbionten zu bestehen, mit Ausnahme der Bettwanze und überhaupt der in Symbiose befindlichen Blutsauger, bei denen die Symbionten bei der Blutverdauung eine Rolle zu spielen scheinen. Redaktion.

Pierantoni, U., Nuove osserazioni su luminescenza e simbiosi. I. La forforescenza degli Oligocheti. (Rend. R. Accad. Naz. Lincei, Cl. Sc. Fis. Nat. Roma, Ser. 5. Vol. 32. 1923. p. 359—362.)

Microscolex phosphoreus, ein erdbewohnender Oligochät aus Argentinien, jetzt in den botanischen Gärten eingebürgert, leuchtet besonders an beiden Enden; das Licht geht von dichtgedrängten Punkten der Haut aus. Bakterien in Nestern gibt es in dem Bindegewebe, um das Nervensystem und im Ovar; andere Organe sind frei. Sie sind der Sitz des Leuchtens. Stäbchen fand Verf. bei Pheretima in allen Organen. Er glaubt, daß

dort, wo die Leuchtsubstanz nicht aus typischen Stäbchen zusammengesetzt ist, die sie vertretenden Granula leuchten, die weitgehendst an das intrazelluläre Leben angepaßte Bakterien seien. Matouschek (Wien).

Kleine, R., Die Myrmekophilie der Brenthidae. (Zoolog. Jahrb., Abt. f. System., Geogr. u. Biologie der Tiere. Bd. 49. 1924. S. 197—228, m. 10 Textabb.)

Eine interessante Abhandlung, in der Verf. zunächst die Frage behandelt, wo myrmekophile Brenthiden zu erwarten sind, worauf der Versuch gemacht wird, an den einzelnen Gattungen festzustellen, ob und welche äußere Merkmale auf ein Gastverhältnis schließen lassen. Behandelt werden diesbezüglich die Gattungen:

Symmorphocerus Schoenh., Perisymphocerus Kleine, Cordus Schoenh., Eusystellus Kln., Eremoxenus Semen., Pericordus Kolbe, Myrmecobrenthus Kln., Paussobrenthus Gestro, Kleineëlla Strand., Hadramorphocephalus Kln., Micromorphocephalus Kln., Acramorphocephalus Kln., Hemicordus Kln., Leptamorphocephalus Kln., Paramorphocephalus Kln., Amorphocephalus Schoenh.

Ein weiterer Abschnitt behandelt die Einschätzung der als Anpassungsorgane gegenüber den Wirtstieren angesprochenen Bildungen, aus dem hervorgeht, daß fast alle Organe an der Hervorbringung von Exsudatorganen beteiligt sein können. Physogastrie kommt nicht vor, desgl. Mimikry. Der Trutztypus beweist, daß die Brenthiden keineswegs harmlose Gäste im Ameisenstaate sind. Übergänge zu den Symphilen sind aber z. B. in der Gattung Pericordus vorhanden, doch ist volle Umbildung zum Trutztypus noch nicht eingetreten; sie gehört trotz Vorhandenseins symphiler Organe noch zum Trutztypus. Ganz echte Trutztiere finden sich in den Gattungen Pausseobrenthus und Myrmecobrenthus, bei denen alle Exsudatorgane verschwunden sind.

Schließlich geht Verf. noch auf die Frage ein, ob die als Exsudatorgane angesprochenen Trichome und Gruen tatsächlich solche sind, was er bejaht. Nach seiner Ansicht sind die Amorphocephalini wohl alle Gäste bei Ameisen, und zwar meist echte und gepflegte Gäste, manche vielleicht auch indifferent geduldete, die wenigsten aber echte Räuber.

Den Schluß der Abhandlung bildet eine Liste der bisher bekannten, als myrmekophil anzusehenden Brenthiden. Redaktion.

Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz.

Zaja, Alfonsa, L'immunità nelle piante. (Estr. dagli Atti del R. Istituto Botan. dell'Università di Pavia. 1925. p. 15—47, c. 2 tav.)

Die Stoffeinteilung der Abhandlung ist folgende: Fatti contrari all'ipstesi della Fitoimmunità. Analogie nei fenomani di patologia animale e di patologia vegetale. Ricerche sperimentali. Experienze sul grano.

Conclusioni considerazioni generali: Dalle mie esperienze posso concludere: 1. Che le piantine nate sul succo di coltura di Helminthosporium sativum resistono alla infezione colla forma viva del fungo; 2. Che uguale fenomeno immunitario si riscontra per le piantine nate sul succo di piante ammalate; 3. Che tale azione immunizzante ha una certa durata (certamente più di un mese); 4. Che il principio attivo è sensibile all'azione del calore (resistendo, a temperature inferiori a 50—55°, rimanendo, invece, distrutto dall'ebollizione), è, quindi, di natura enzimatica. —

Il fatto che le piantine trattate con succo di coltura e con succo di pianta ammalata non si infettano colla forma vivente del parassita può essere spiegato in vari modi: 1. Il fungo non può germinare ove sia già germinato, per azione ad esso contraria delle sostanze che si sviluppano nelle colture. — La pianta immunizzata conterrebbe appunto tali sostanze, quindi il non verificarsi dell'infezione nel suo interno avrebbe la spiegazione in tale meccanismo; 2. Pur potendo il fungo germinare in ambiente ove siano presenti le sostanze prodottesi in coltura, verso il fungo non viene esercitato nessun stimolo chemiotattico positivo da parte di tali sostanze; 3. Si tratta di una vera azione di difesa con formazione attiva, da parte della pianta, di principií contrari al fungo, provocata dalla presenza di principií attivi del fungo nella pianta ospite. La prima ipotesi cade perchè nel filtrato del succo di coltura macinata, alcuni conidii di Helminthosporium dopo un giorno germinavane normalmente. — Riguardo al secondo punto, ho eseguita una esperienza di prova. — Sopra un vetrino porta-oggetti ho posto, in una goccia di soluzione all'1% di glucosio, delle spore di Helminthosporium e ho messo il vetrino su di un sostegno, in un vaso di vetro cilindrico coperto, in modo da toccare con uno dei bordi lo stelo di una piantina immunizzata, a circa 1 cm dalla base. La goccia lambiva lo stelo e le spore erano poste dalla parte opposta della goccia. Se vi era dalla parte della pianta mancanza di attrazione, le spore germinando non dovevano dirigersi verso la piantina. Dopo due giorni, invece, anche ad occhio nudo si vedeva il dirigersi concorde delle ife del fungo verso la piantina immunizzata aggrovigliandosi sulla sua superficie. — Dunque: non esistendo altre cause possibili che spieghino i risultati delle esperienze da me eseguite sulla vaccinazione delle piantine di grano, rimane come unica spiegazione l'ipotesi che il non verificarsi dell' infezione, nelle piantine trattate con succo di coltura o con succo di pianta ammalata sia il risultato di una reazione attiva da parte della pianta alla prima inoculazione del liquido immunizzante. Ad eliminare poi eventuali altre obiezioni, stanno i controlli: le cause che potrebbero infirmare il valore ed il significato delle esperienze sulle piantine immunizzate vigono anche per le piantine-controllo; mentre d'altro lato i controlli presentano sempre una differenza sostanziale rispetto alle piantine-esperienza: assenza nel loro interno dell'infezione fungina.

Se si può dire che il fenomeno che si osserva nel corso di queste esperienze, è un fenomeno di immunità attiva, la spiegazione ed il meccanismo di esso è assai difficile da darsi. Il Brown in un suo lavoro, parlando dell'immunità e resistenza delle piante, nota come la straordinaria diversità delle osservazioni e dei risultati che si sono avuti su questo soggetto, sono una prova sufficiente della complessità del fenomeno. Lo stabilirsi del parassitismo da parte di un particolare fungo su una determinata pianta è l'esito di una lunga serie di azioni fisiologiche (vedi esperienze del Petri) da parte del fungo stesso e simultanee azioni o conseguenti reazioni da parte della pianta. Riguardo poi ai parassiti obbligati specializzati su di un determinato ospite, il Brown dice che le reazioni reciproche fra ospite e parassita sono di molto recondita natura. A me sembra che questa ultima evenienza non sia che un caso speciale del fatto generale del parassitismo che può essere interpretato per il concorso di condizioni non esistenti che per quella sola forma vegetale e per quella sola forma di parassita. — Ma se la complessità del fenomeno è grande, da quanto finora si è raccolto in questo campo e dalle mie esperienze risulta però che è opportuno il pro-

seguire in queste ricerche perchè da ogni nuova osservazione può sempre scaturire qualche nuovo dato. Ho tentato di mettermi nelle condizioni migliori di esperimento perchè i fatti osservati possano essere considerati come definitivamente acquisiti e ritengo che dalle mie esperienze si possa considerare come accertata l'esistenza, nelle piante, di fenomeni che devono essere interpretati come immunitari, senza volere con ciò indicare le loro modalità, nè i rapporti di analogia che essi possano avere coi fenomeni immunitari animali. Mai come in queste ricerche il detto «provando e riprovando» deve avere la sua applicazione. — Poichè lo studio è stato necessariamente incompleto, non è dato azzardare ipotesi di possibili originali interpretazioni. Sono certamente indispensabili nuove esperienze e nuovi studi prima che questo interessante capitolo sia convenientemente svolto, ed è desiderabile che a tali studi si dirigano numerosi ricercatori, dato il loro alto interesse scientifico e la prossibilità di applicazione pratica. Redaktion.

Montemartini, Luigi, Rassegna fitopatologica per l'anno 1924. (Estr. dagli Atti del R. Istit. Botan. di Pavia 1925. p. IX—XXIII.)

Zunächst berichtet Verf. kurz über die Verwüstungen, welche die Maikäfer sowie Cetonia stictica, C. hirtella und C. aurata 1924 in der Lombardei angerichtet haben. Hieran schließen sich Mitteilungen über Agrotis tritici, Anomala vitis, Älchen bei Cerealien, Ceutorrhynchus pleurostigma Marsk, Agriotes lineatus L., Maystiola destructor Sag., Mal nero, Clostridium Baccarini Macch., Bacillus amylovorus sowie über die Versuche mit antikryptogamischen und insektiziden Mitteln (s. Orig.).

Von Rebenkrankheiten werden aufgeführt solche durch Clostridium Baccarini Macch., Bacillus uvae Cug. et Macch., Plasmopara viticola, Capnodium salicinum Mont., Oidium Tuckeri Berk., Botrytis cinerea, Macrophoma Peckiana Thum., Aureobasidium vitis var. album Montem., Eryophyes vitis Land., Pseudococcus vitis Nied., Tignole, Phylloxera, Anomala vitis Fabre, Apoplexie, Californische Krankheit, Chlorose und Blattvertrocknungen (Seccume).

Getreidekrankheiten: Bacillus Sorghi Burril, Puccinia graminis Pers., P. Sorghi Shw.; Ustilago Maydis, U. tritici Pers.; Erysiphe graminis DC., Septoria graminum Desm., Claviceps purpurea Tul., Trichosporium Maydis Sacc., Anguillulaarten, Maystiola destructor Sar.; Cetonia stictica und C. hirtella; Agrotis tritici El., Elateriden; Pyrausta nubilalis Hb. usw.

Futterpflanzen: Uromyces striatus Schroet., Pseudopeziza Trifolii Fuck.; Septoria Medicaginis Reb. et Desm., S. compta Sacc., Cuscuta Epithymum Murr.

Gartenpflanzen: Bacillus Hyacinthi-septicus Hainer, B. Capsici Pav. et Turc.; Plasmodiophora Brassicae Woron.; Phytophthora infestans de By., Septoria Lycopersici Speg.; Cladosporium fulvum Cook; Fusarium erubescens App. et Oven, F. solani Mart.; Alternaria solani Sacc.; Rhizoctonia solani Kühn, Rh. violacea Tul. var. Asparagi; Cercospora beticola Sacc.; Oidium erysiphoides Fr.; Zopfia rhizophila Rab.; Nectria solani R. et B.; Anguillulen, Aphiden; Agrotis Tritici L., Elateriden, Mosaikkrankheit.

Obstpflanzen: Bacillus amylovorus Trev.; Pseudomonas Juglandis Pierc.; Bacillus tumefaciens Sm., Exoascus deformans Fuck.; Monilia fructigena Pers., M. cinerea Bon.; Fusicladium pirinum Fuck.; Hadrotrichum Populi Sacc.; Clasterosporium carpophilum Aderh.; Cladosporium subcompactum Sacc.; Cercospora Bolleana Speg.; Fusarium fructigenum Fuck.; Marssonia Juglandis Sacc.; Septogloeum Cydoniae Pegl.; Tricho-

septoria Alpei Cav.; Phomopsis cinerescens Trav.; Sphaeropsis malorum Peck.; Eriosoma lanigerum Hausm.; Eryophyes piri Pag.; Contarinia pyrivora Riley; Chrysomphalus dictyospermi Morg.; Lepidosaphes pinnaeformis Berl.; Iceria Purchasei Mask.; Anarsia lineatella Zell.; Cetonia aurata; Carpocapsa amplana Hb.; Gummosis, Chlorose, Mal del piompo, Seccume.

Zierpflanzen: Phragmidium subcorticium Winter; Sphaerotheca pannosa Lév.; Heterosporium gracile Sacc., H. Syringae Oud.; Mistropsorium polytrinchum Cke.; Gloeosporium nobile Sacc.; Phyllosticta Magnoliae Sacc., Ph. laurella Sacc.; Septoria Unedonis Rob. et Des.; Coniothyrium olivaceum Bon.; Rhizoctonia violacea; Penicillium sp.; Aspidiotus Hederae Vall.; Parlatoria pergandii var. camelicola Comst.; Chrysomphalus dictyospermi Morg.

Nutz- und Forstpflanzen: Bacillus Betae Mig., B. Bussei Mig.; Melampsora populina Lév.; Gymnosporangium clavariaeforme DC.; Exobasidium vexans Massee; Armillaria mellea Vahl.; Oidium quercinum Thüm.; O. Crataegi Grog.; Sphaerella maculiformis Auersw.; Cercospora beticola Sacc.; Pestalozzia Hartigii Tub., P. Guepini Desm.; Cladosporium sp.; Diaspis pentagona Targ.; Lina Populi L.; Anguillulen; Nematus viminalis Vollenh.; Mosaikkrankheit des Tabaks; Marciume radicale; Disseccamento; Cuscuta Epithymum Murr., C. australis.

Verschiedene andere Pflanzen: Cystopus Portulacae Lév. (auf Portulaca oleracea); Aecidium Berberidis Pers. auf Berberis vulgaris, Aec. Clematidis D.C. auf Clematis Vitalba; Puccinia Malvacearum Mont. auf Malven und Althaea officinalis; Uromyces Thapsi Bub. auf Verbascum; Erysiphe Polygoni auf Convolvulus; Leptosphaeria Rusci Sacc. auf Ruscus aculeatus und Hypoglossum; Ramularia Ari Fautr. auf Arum italicum; Cercospora Capparidis Sacc. auf Capparis; Ascochyta Althaea Sacc. et Bizz. auf Althaea officinalis. Redaktion.

Konopacka, W., Les observations sur les maladies des plantes cultivées dans les environs de Skierniewice 1924. [Spostrzeżenia nad występowaniem chorób na roślinach uprawnych w okolicach Skierniewic w roku 1924.] (Choroby i Szkodniki Roślin. R. 1. 1925. No. 2. p. 44—52.) [Polnisch m. franz. Résumé.]

Résumé: Nous avons porté nos recherches sur les maladies des plantes cultivées dans les champs et dans les jardins, ainsi que sur les maladies de certaines variétés de céréales (le Blé, l'Orge et l'Avoine) qui étaient cultivées cette année à Skierniewice dans un petit jardin botanique sur le champ d'expérience de l'École Supérieure d'Agriculture (Varsovie), sur des parcelles de 10 mtr.². — L'intensité de l'attaque des rouilles fut déterminée par les degrés de la scale, composée par Vavilov (0—4 degrées). — La tabelle sur la page 47 se rapporte à la Rouille brune du Blé (P. triticina). — Parmi les charbons Urocystis occulta sur le Seigle est le plus commun, la seconde place occupe Ustilago avenae. — En ce qui concerne les rouilles, Puccinia dispersa, P. triticina et P. simplex paraissent dans les plus grandes quantités. P. graminis n'est pas d'une grande importance dans cette region et P. glumarum est assez rare. — Les Pommes de terre sont le plus souvent atteintes par l'enroulement et par la frisolée. Sur le champ d'expérience de l'Ec. d'Agr. furent plantées cette année 44 variétés de pommes de terre. A la fin de juillet nous avons examiné 200 plantes de chaque variété et nous avons déterminé le % de plantes malades de l'enroulement et de la frisolée.

Les variétés les plus atteintes étaient: Bojar, Swider, Ursus, Satyr, Lech, Ordon, Premjer. Comme les plus saines nous notons: Gracja, Silezja, Odenwalder Blanc, Up-to-date, Blücher, Industrie Dr. Johansen. — Les champignons parasitaires, les plus rares cités dans ce travail, sont: Colletotrichum lycopersici Chest. sur les fruits des tomates, Hendersonia mali Thüm. et Coniothyrium piricolum Potebnia sur les feuilles du pommier, Cylindrosporium mori Berl. sur les feuilles du mûrier. Redaktion.

Zimmermann, Hans, Pflanzenschutzdienst in Mecklenburg 1924/25. 8°. 12 S. Rostock 1925.

Die Reichhaltigkeit des vorliegenden lesenswerten Berichtes über die Tätigkeit der Hauptstelle für Pflanzenschutz an der Landwirtschaftl. Versuchsstation in Rostock läßt es unmöglich erscheinen, spezieller über den Inhalt zu referieren. Schon die starke Zunahme der Einsendungen von krankem Pflanzenmaterial spricht für die segensreiche Tätigkeit der Pflanzenschutzstelle und ihres Vorstehers Redaktion

Pflanzenkrankheiten durch äußere und innere Faktoren.

Laibach, F., Das Taubwerden von Bastardsamen und die künstliche Aufzucht früh absterbender Bastardembryonen. (Ztschr. f. Botan. Jahrg. 17. 1925. S. 417—459, m. 14 Textabb.)

Nach einer kurzen Einleitung bespricht Verf. zunächst die früheren Bastardierungsversuche mit Leinarten, worauf er auf die eigenen Kreuzungsversuche eingeht, die zerfallen in I. Die Kreuzungen zwischen Linum perenne und L. austriacum: 1. Die Elternpflanzen. 2. L. perenne ♀ × L. austriacum ♂. — II. L. austriacum ♀ × L. perenne ♂. — III. Die Kreuzungen von L. alpinum mit L. perenne und L. austriacum: 1. L. alpinum ♀ × L. perenne ♂. 2. L. perenne ♀ × L. alpinum ♂. 3. L. alpinum ♀ × L. austriacum ♂. 4. L. austriacum ♀ × L. alpinum ♂. 5. L. alpinum ♀ × L. (perenne-austriacum) ♂. — IV. Die Kreuzungen zwischen L. hirsutum und L. viscosum sowie einigen anderen Leinarten: 1. L. hirsutum ♀ × L. viscosum ♂ und reziprok. 2. L. hirsutum ♀ × L. narbonense ♂. — V. Sonstige Leinkreuzungen: 1. L. salsoloides ♀ × L. tenuifolium ♂ und reziprok. 2. L. usitatissimum ♀ × L. narbonense ♂. 3. L. usitatissimum ♀ × L. angustifolium ♂ und reziprok. Am Schlusse der interessanten Abhandlung faßt Verf. die Ergebnisse seiner Experimente folgendermaßen zusammen:

Bei den im vorstehenden geschilderten Experimenten hat sich herausgestellt, daß in den meisten der Kreuzungen, bei denen es überhaupt zur Samenbildung kommt, die Bastardembryonen in ihrer Entwicklung mehr oder weniger gehemmt sind. Manchmal ist die Hemmung nur gering, die Samen sind noch keimfähig (L. perenne × alpinum und reziprok). In anderen Fällen entwickeln sich die Embryonen nur z. T. weiter und nur, wenn sie aus der Testa befreit werden (L. perenne × austriacum, L. alpinum × austriacum). Schließlich keimen bei gewissen Verbindungen die Samen überhaupt nicht mehr. Der Embryo ist auf völlig unreifem Zustand stehen geblieben und meist bei der Fruchtreife abgestorben, die Samenschale ganz unvollkommen ausgebildet (L. austriacum × perenne, L. austriacum × alpinum, L. viscosum × hirsutum, L. hirsutum × narbonense). Trotzdem ist es auch bei einer solchen Kreuzung gelungen, den Embryo durch geeignete Behandlung zur Reife und Keimung zu bringen. — Diese Ergebnisse scheinen mir von

Wichtigkeit für die Bastardforschung zu sein, und zwar sowohl in theoretischer wie praktischer Beziehung. 1. Die Tatsache, daß die stark gehemmten Embryonen der Kreuzung L. perenne × austriacum und vor allem L. austriacum × perenne zur Weiterentwicklung gebracht werden können, zwingt zu dem Schluß, daß die Hemmungen und Störungen nicht im Genotypus des Bastards begründet sind, sondern vielmehr in der Disharmonie der physiologischen Beziehungen zwischen Bastardembryo und Mutterpflanze ihre Erklärung finden. Daraus folgt, daß man nicht mehr, wie das vielfach geschehen ist, die Entwicklungshemmungen der Bastardsamen und -embryonen, die man so häufig bei Kreuzungsexperimenten beobachtet, und die schließlich zum Taubwerden der Samen führen können, kurzerhand mit dem Schlagwort „Unverträglichkeit“ der beiden im Bastard vereinigten Idioplasmen abtun darf. Man muß vielmehr stets auch mit der Möglichkeit rechnen, daß somatische, vom mütterlichen Organismus ausgehende Störungen vorliegen. — Das gilt auch z. B. für die so viel genannten tauben Samen der Oenotheren. Diese sollen bekanntlich nach Renner bestimmte, früh absterbende Biotypen bergen, andere als die in den normalen Samen enthaltenen. Wenn aber weiter behauptet wird, daß die tauben Samen lebensunfähige Kombinationen repräsentieren, so ist das eine Annahme, die nicht begründet ist. Man kann, wie Renner zugibt, einem Embryo, dessen Entwicklungshemmung spät eintritt, nicht ansehen, „ob er zufällig verhungert . . . oder genotypisch ungünstig konstituiert ist“. Warum kann man es aber, falls er früher abstirbt? Wenn Renner schreibt: „Dagegen wird jeder, der die kranken Embryonen und Endosperme in den klein bleibenden Samen gesehen hat“ — es ist von den gaudens-gaudens und velans-velans-Samen der O. Lamarckiana die Rede — „überzeugt sein, daß es sich hier um tiefliegende, im vererbten Wesen begründete Störungen handelt“, so ist das kein Beweis. Wer die L. perenne × austriacum-Samen mit denen der reziproken Kreuzung vergleicht, wird auch leicht zur Annahme neigen, daß die letzteren existenzunfähig sind — und ich selbst habe es lange getan, bis es mir gelungen ist, sie zur Reife und Keimung zu bringen. Eine noch so starke Hemmung und ein noch so frühzeitiges Zugrundegehen einer Bastardkombination ist noch kein Beweis für ihre Lebensunfähigkeit. — Anderseits wäre es einseitig und unberechtigt, wenn man nun behaupten wollte, daß das Zustandekommen einer Kombination auch gleichbedeutend sei mit ihrer Existenzfähigkeit. Denn wir kennen ja Bastarde, die eingehen, nachdem sie dem Einfluß der Mutter schon entzogen sind, also aus inneren Ursachen. Häufig handelt es sich dabei um solche, bei denen der Tod durch die mangelhafte Ergrünungsfähigkeit der Plastiden eintritt. Das ist aber ein Sonderfall. Denn hier haben wir es nicht mit einer Lebensunfähigkeit infolge divergierender Entwicklungstendenzen der beiden im Bastard vereinten Erbplasmen zu tun — die Entwicklung und Organbildung ist ja an sich normal —, sondern mit einem krankhaften Zustand eines wichtigen, immerhin aber akzessorischen, nicht integrierenden Bestandteils der Zelle, der die Ernährung und damit das Leben einer autotrophen Pflanze unterbindet, der aber, theoretisch wenigstens, durch Zufuhr der fehlenden Assimilate (mit Hilfe einer chlorophyllführenden Unterlage) behoben werden kann. — Fälle aber, in denen die Lebensunfähigkeit nicht von den Plastiden herrührt, sondern auf einem Nichtzusammenpassen der beiden karyotischen und cytoplasmatischen Komponenten des Bastards beruht — und daran denkt man ja wohl in erster Linie, wenn von „Unverträglichkeit“ der beiderlei Erbplasmen[1]) die Rede ist —, sind bei Pflanzen kaum bekannt. Um einen solchen Fall handelt es sich vielleicht bei den von Babcock und Collins hergestellten Bastarden Crepis capillaris × tectorum und reziprok. Die kräftigen Sämlinge entwickeln sich nach Entfaltung der Kotyledonen nicht weiter, sondern sterben nach einiger Zeit ab. Bei ihrer anatomischen Untersuchung werden schwere Störungen in der Gewebedifferenzierung festgestellt. „In this interspecific hybrid it appears as if the force directing cell differentiation were lacking or nonfunctioning . . . the cells develop the various tissues in a hapazard way and otherwise misbehave.“ Doch der Fall ist nicht ganz eindeutig; meine L. perenne × austriacum-Sämlinge weisen auch regelmäßig eigenartige Anomalien auf, und trotzdem kann von tiefgreifenden, im Wesen des Bastards begründeten Störungen nicht die Rede sein. Sie wachsen ja später normal weiter. — Bei früher absterbenden tierischen Bastarden kann man schon mit mehr Recht als Todesursache Disharmonie in der Erbplasmenkombination annehmen, vor allem bei oviparen Formen. Denn hier ist die Embryonalentwicklung der direkten Beeinflussung

[1]) Damit soll nicht gesagt sein, daß den Plastiden erhebliche Eigenschaften abgingen, wie das Schürhoff (Handb. d. Pflanzenanatomie v. Linsbauer, I. Abt. 1. Teil. S. 8. Berlin 1924) annimmt. Das Erbgut wird repräsentiert durch die gesamte lebende Substanz der Zelle und nicht nur durch einen Teil.

durch den mütterlichen Organismus entzogen, wenn man auch nicht vergessen darf, daß der Dotter des Eies der Mutter entstammt, die Ernährung des Embryos also eine einseitig mütterliche ist. Bei viviparen Tieren, speziell bei den Placentaliern, und bei den Samenpflanzen steht aber der Bastard während seines Embryonallebens in engster Wechselbeziehung zur Mutter. Hier muß also mit mütterlichen Milieueinflüssen stets stark gerechnet werden. — Wenn wir demnach bei Kreuzungsversuchen Samen mit gehemmten oder absterbenden Embryonen erhalten, ist stets erst der Beweis zu erbringen, ob die Kombination lebensunfähig ist oder ob sie den Wirkungen extraembryonaler Einflüsse erliegt. Das wird oft nicht leicht sein. Gelingt es aber nicht, dann ist ein vorläufiges „Ignoramus" besser als eine unbegründete Entscheidung in dem einen oder anderen Sinne. Alle Spekulationen, die man an eine solche knüpft oder geknüpft hat, entbehren der sicheren Grundlage. — 2. Bei meinen Leinkreuzungen besteht vielfach ein scharfer Gegensatz zwischen den reziproken Bastarden, insofern als die Hemmungen im einen Fall viel stärkere sind als im anderen. Solche Unterschiede zwischen reziproken Verbindungen werden nun meist in ganz bestimmtem Sinne gedeutet. Es soll entweder die diploide Kernkombination mit dem Cytoplasma der einen Art besser harmonieren als mit dem der anderen, oder das väterliche Genom vom Cytoplasma der Mutter im einen Falle besser aufgenommen werden als im anderen. Daß aber die beiden reziproken Verbindungen trotz scharfer Entwicklungsunterschiede gleich lebensfähig sein und die stärkeren Hemmungen der einen darauf beruhen können, daß die eine Mutter eine schlechtere Amme ist als die andere, davon wird kaum gesprochen. In dieser Hinsicht sind die Befunde an den beiden reziproken Kreuzungen zwischen L. perenne und L. austriacum ebenfalls von Wichtigkeit. — 3. Meine Versuchsergebnisse scheinen mir aber auch von praktischer Bedeutung für die Bastardforschung. Es ist eine große Zahl von Speziеskreuzungen aus der älteren und der neueren Literatur bekannt, bei denen man zwar Früchte und Samen erhält, letztere aber nicht keimfähig sind. Schon aus den Arbeiten Kölreuters läßt sich eine ganze Reihe derartiger Fälle zusammenstellen. Noch mehr Beispiele findet man bei Gärtner, besonders in dem Kapitel „Von der unvollkommenen Bastardbefruchtung" 1849, S. 93 ff. Letzterer spricht die Hoffnung aus, daß in den Fällen, „wo die Testa einerseits und anderseits der Kern eine weitere Entwicklung erlangt", unter ganz günstigen Umständen doch einmal ein keimfähiger Embryo erzeugt werden könnte, und empfiehlt daher die von Kölreuter und ihm selbst festgestellten Fälle „zweifelhafter Befruchtungen" künftigen Beobachtern zu wiederholten Versuchen. — Ich halte es durchaus für möglich, daß solche, in der nötigen Zahl und mit genügender Sorgfalt ausgeführt, in diesem oder in jenem Falle schließlich Erfolg zeitigen können. Die Versuche, L. austriacum mit L. perenne und L. alpinum, ferner L. viscosum mit L. hirsutum sowie letztere Pflanze mit L. narbonense zu kreuzen, habe ich allerdings so häufig wiederholt, daß ich behaupten kann: man wird, wenigstens mit den von mir verwendeten Sippen, keine direkt keimfähigen Samen erhalten. — Meine Untersuchungen eröffnen aber einen neuen Weg: In allen Fällen, in denen man bei Kreuzungen „taube" Samen erhält, ist zunächst zu prüfen, ob sie wirklich tot und unter keinerlei Bedingungen mehr zum Keimen zu bringen sind. Ist der Embryo bei der Fruchtreife abgestorben, so muß der Zeitpunkt festgestellt werden, wo er seine Entwicklung einstellt. Um diese Zeit ist der Samen der unreifen Frucht zu entnehmen und der Versuch zu machen, den Embryo künstlich unter jeweils näher zu ermittelnden Bedingungen zur Reife und zur Keimung zu bringen. — Dieser Weg scheint mir aussichtsreicher als der von Kölreuter vorgeschlagene. Die Tatsache, daß es auf ihm gleich gelungen ist, eine von diesem Forscher vergeblich versuchte Kreuzung zustande zu bringen, berechtigt zu der Hoffnung, daß noch manche zunächst aussichtslos erscheinende Verbindung ins Leben gerufen werden kann. — Eins wird aber notwendig sein: wir Botaniker müssen uns mehr, als das bisher geschehen, der experimentellen Embryologie zuwenden und die Ernährungs- und Entwicklungsphysiologie des heranwachsenden Embryos genauer studieren. Die pflanzliche Bastardforschung wird daraus den größten Nutzen ziehen.

Redaktion.

Sperlich, Adolph, Weitere Untersuchungen über die phyletische Potenz an reinen Linien und Freilandmaterial von Alectorolophus hirsutus All. (Ztschr. f. indukt. Abstammungs- u. Vererbungslehre. Bd. 32. 1923. S. 1—36. 2 Fig.)

Für die Wertigkeit der Alectorolophus-Pflanzen ist die Keim-

fähigkeit der Samen maßgebend: Mit der Einengung der Individualmaße wird die Keimkraft erhöht; diese Zunahme zeigt nicht zugleich eine solche der phyletischen Potenz an, nur die Zahl der phyletisch minderwertigen Pflanzen nimmt dadurch zu. Durch dichten Bestand erfolgen auch Einschränkungen der Individualmaße. Durch spätkeimende Samen erhalten die Nachkommen aus freiwillig spätkeimenden Samen ihre phyletische Potenz nicht. Frühzeitige Mahd kann zur Vernichtung eines Standortes führen. Studien an absterbenden Embryonen und Keimlingen ergaben: Die Schwächung ist auf Stoffwechselprodukte zurückzuführen, wobei die Enzyme eine große Rolle spielen Matouschek (Wien).

Bokorny, Th., Über die Keimung der Samen. (Allg. Brauer- u. Hopfenztg. Bd. 65. 1925. S. 855.)

Verf. hat schon früher festgestellt, daß Ätzkalilauge bei ganz kurzer Einwirkung auf Samen eine sehr erhebliche beschleunigende Einwirkung auf die Keimung äußert. In neuerer Zeit haben besonders die Arbeiten von Popoff über die Samenbeizung mit Mangansalzen zur Hebung des Ernteertrags Aufsehen gemacht.

Neue Versuche des Verf.s zeigten, daß Gerste durch 24 std. Beizen mit 0,01 proz. Kaliwasser gegenüber dem Kontrollversuch mit Brunnenwasser eine bedeutende Keimungsbeschleunigung aufweist. Erbsen und Bohnen dagegen werden von fixen Alkalien bedeutend mehr geschädigt, bei ihnen muß man wesentlich höhere Verdünnungen anwenden, um Erfolge zu erzielen. Natrium wirkt weniger gut als Kali. Neutrale Alkalisalze stimulieren nicht, sie hemmen eher. Fördernde Wirkung in entsprechenden Verdünnungen fand man an Gerste bei Phenylhydrazin und Diäthylamin. Gegen Koffein erwies sich die Gerste jedoch empfindlicher als Erbsen und Bohnen.

Heuß (Stuttgart).

Wehmer, C., Die vermeintliche Giftwirkung des Kohlenoxyds auf grüne Pflanzen. (Ber. d. Dtsch. bot. Ges. Bd. 43. 1925. S. 184 ff.)

Verf. macht darauf aufmerksam, daß die neuerdings in die wissenschaftliche Botanik eingedrungene Ansicht von der Giftigkeit des Kohlenoxyds für grüne Pflanzen auf einem Irrtum beruht, hervorgerufen durch eine Verwechslung von Leuchtgaswirkung mit Kohlenoxydwirkung (Heider, Über Einwirkung von Kohlenoxyd bzw. Leuchtgas auf lebende Organismen und höhere Pflanzen. [Dissert.] Erlangen 1914). Ganz im Einklang mit dem Ergebnis früherer Versuche mit Kressesamen und -keimlingen (Ber. d. Dtsch. bot. Ges. Bd. 35. 1917. S. 139 u. 322) erwies sich Kohlenoxyd auch in neuen Versuchen für Kresse- und Gerstenpflänzchen als wenig giftig. Erst bei höheren Konzentrationen (50 %) wurde das Wachstum gehemmt, und erst Aufenthalt in reiner CO-Atmosphäre wirkte tödlich. Daß beim Abschluß der Versuche CO als solches noch vorhanden war, wurde festgestellt, eine quantitative Bestimmung des Kohlenoxyds aber leider nicht gemacht.

Behrens (Hildesheim).

Fehér, D., und **Vági, St.**, Untersuchungen über die Einwirkung von Na_2CO_3 auf Keimung und Wachstum der Pflanzen. (Biochem. Ztschr. Bd. 158. 1925. S. 357.)

Die hauptsächlichsten Resultate dieser Arbeit lassen sich kurz folgendermaßen zusammenfassen:

1. Die Verbindung Na_2CO_3 ist als Pflanzengift zu betrachten, dessen volle Wirkung bei vollständiger Lösung und der darauffolgenden vollen Ionisation der freiwerdenden NaOH zur Geltung kommt. Die Giftwirkung ist daher hauptsächlich dem Überschuß von OH-Ionen zuzuschreiben. — 2. Entsprechend dem in Punkt 1 gesagten: Sodalösungen, welche die Gewichtskonzentrationen von 0,4—0,5% überschreiten, können die Keimung und das Pflanzenwachstum praktisch vollkommen verhindern. — 3. Im humusarmen Sandboden werden bessere Resultate erreicht, aber bei einem Konzentrationsgrad von 1,5% hört auch hier das Pflanzenwachstum vollkommen auf. — 4. Die untersuchten Holzpflanzen sind weit höher empfindlich, wie die Getreidepflanzen. Im destillierten Wasser bei 0,3 und 0,4% wird die Keimung ganz verhindert und das Resultat auch im Sandboden nicht merklich besser, so daß bei den obigen Konzentrationsgraden bei Alkaliböden die Aufforstung auf große Schwierigkeiten stoßen wird. — 5. Bei geringerer Konzentration verspricht jedoch die Aufforstung infolge der Humusbereicherung gute Ergebnisse, weil der Humusgehalt die Giftwirkung des Na_2CO_3 bzw. der OH-Ionen stark herabsetzen kann. — 6. Die Absorption von Na_2CO_3 ist sehr gering, sie betrug pro Versuchspflanze bei einer 0,4 proz. Konzentration und 14 Tagen Versuchsdauer kaum 0,00 506 g.

Die weiteren Versuche, deren Aufgabe auf Grund der bereits vorliegenden Untersuchungen die teilweise Klärung der theoretischen Grundlagen dieser Frage ist, sind im Gange. Heuß (Stuttgart).

Rohmann, Herm., Physikalisches über Rauch und Rauchbeschädigung. (Allgem. Forst- u. Jagd-Ztg. Jahrg. 100. 1924. S. 317—322.)

Eine physikalisch gehaltene Arbeit über Rauch und die zu seiner Beseitigung verwendbaren Verfahren. Jedes Gasreinigungsverfahren, bei dem die Schwebeteilchen durch Kräfte, die dem Teilchenvolumen proportional sind, zum Absetzen gebracht werden sollen, muß für kleinere Teilchen unwirksam werden, z. B. bei allen Zentrifugiermethoden. Filter versagten, da sie infolge Verstopfung oft erneuert werden müssen. Besser steht es mit den Waschern des Gases oder Rauches. Am besten wirken noch elektrische Methoden. Um mittlere oder größere Teilchen (0,1 μ) niederzuschlagen, gibt es Apparate, nicht aber für kleinere Teilchen, da man dann die Elektrodenflächen 1000 mal so groß machen müßte, was unmöglich ist. Da blieb der Ausweg übrig, die feinsten Rauchteilchen zu größeren Aggregaten zu vereinigen, die sich alsdann wie gröberer Rauch elektrisch noch ökonomisch niederschlagen würden. Dieses Verfahren ist praktisch durchführbar: Man setzt dem Rauch feine Wasserdampfteilchen zu; es vereinigen sich dann die Rauchteilchen zu Flocken; ihr Zusammenhalt reicht aus, um sie bei der elektrischen Niederschlagung sich als einheitliche Gebilde abscheiden zu lassen und um damit auch den Widerstand des feinsten Rauches zu brechen. Das allgemeine Prinzip einer elektrischen Gasreinigung besteht in folgendem: Eine dünne, ebene, sprühende Elektrode und eine zu ihr parallele Niederschlagselektrode, beide für das senkrecht zu ihrer Ebene hindurchgeblasene Gas durchlässig. In der Praxis wird eine Anzahl solcher Elektrodenanordnungen hintereinander gestellt: Flächen der Elektroden über 10 qm groß, Abstand zwischen beiden Elektroden 10 cm, Spannung 60 000 Volt. Für 1 qm Elektrodenfläche kann man auf 1 Milliampère durch Ionen getragenen Stroms rechnen.

Matouschek (Wien).

Pflanzenkrankheiten durch phanerogame Parasiten und Unkräuter.

Lilpop, J., Luskiewink (Lathraea squamaria L.) na świerku w Tatrach. [L. sq. als Parasit auf Picea excelsa in der Tatra.] (Acta Soc. botan. Poloniae. Vol. 1. 1923. p. 60—61.)

Jedes Jahr fand Verf. den Parasiten auf der polnischen Seite der Tatra zahlreich auf den Wurzeln von Picea excelsa von 900—1200 m.

Matouschek (Wien).

Zellner, Julius, Zur Chemie heterotropher Phanerogamen. V. Mitt. (Anzeig. d. Akad. d. Wiss. Wien, naturw.-math. Kl. 1924. S. 196.)

Die argentinische Schmarotzerpflanze Prosopanche Burmeisteri (Hydnoracee) enthält folgende Stoffe: auffallend große Mengen eigenartiger Tannoide (Gerbstoffe und Phlobaphene) vom Protokatechu-Typ, Cerylalkohol, Phytosterin, Palmitinsäure, Invertzucker usw.

Matouschek (Wien).

Soukup, Hederich als Unkraut und als Index für den Kalkbedarf des Ackers. (Nachrichtenbl. d. Dtsch. Landw. Gesellsch. f. Österr. 1924. 4. H. S. 6.)

Als das geeignetste Bekämpfungsgerät nennt Verf. die Saategge. Das Auftreten des Hederichs zeigt stets Kalkarmut des Bodens an.

Matouschek (Wien).

Kryptogame Parasiten als Erreger von Pflanzenkrankheiten.

Siemaszko, Wincenty, Notatki fitopatologiczne. I. [Phytopathological Notes. I.] (Sonderdr. a. Choroby i Szkodniki Roślin. 1925. Nr. 1. p. 1—4.) [Poln. m. engl. Zusfassg.]

Summary: The following diseases are noted as new to the Poland: slime mold (Physarum gyrosum Rost.) on Asparagus; Aecidium stage of Melampsoridium betulinum Kleb. on larch seeds; Oospora otophila Harz on apple fruits and Lophodermium nervisequum DC. on leaves of Abies pectinata.

Redaktion.

Konopacka, W., Grzyby pasorzytnicze zokolic Puław i Kazimierza. [Les champignons parasites des environs de Puławy et de Kazimierz.] (Extr. d. Kosmos. 1924. p. 855—872.) [Poln. m. franz. Résumé.]

Ce travail contient une énumeration de champignons parasites, recueillis à Puławy, Kazimierz et dans leurs environs, à Włostowice, Pożóg, Bochotnica, Mięćmierz, Wąwóz Cienisty. L'énumeration est précédée d'une courte note, concernant les observations sur certains champignons, trouvés dans ces régions. D'après les observations de l'auteur Puccinia graminis est apparu en quantité plus grande en 1921, l'année sèche, qu'en 1923, année plus humide, autant sur les blés, que sur le Berberis, qui y abonde. — Les espèces de champignons, qui étaient déjà notées dans les environs de Puławy et Kazimierz sont marquées par un astérisque. Parmi les autres il y en a quelques unes qui n'étaient pas encore connues en Pologne, par exemple: Sphaerotheca tomentosa, Stigmatea alni, Melasmia berberidis, Haplobasidium pavoninum etc.

Redaktion.

Mordvilko, A., Heteroecy in rust fungi of the genus Melampsora. (Compt. Rend. Acad. d. Scienc. de Russie. 1924. p. 119—120.)

According to my hypothesis the aecidial host must be primary host of heteroecious rust fungi, but some Melampsora species make exceptions. The fact is that the teleuto generation of its species is developing only on Salicaceae, whereas the aecidial one either on Conifers or on different Angiosperms. The genus belongs to the group Melampsoraceae having aecidia connected with Conifers and, therefore, performed its evolution together with these latter. When Salicaeae appeared and proved to be suitable hosts for the teleuto generation of Melampsora, this genus became heteroecious, and one species thereof, M. amygadilinae, though as an exception, even autoecious, having completely removed to Salix. But, by lapse of time, new groups of plants evolved, bringing with them new possibilities for the germination of basidiospores and the formation of aecidia on new plants. In that way, the divergence of earlier, heteroecious Melampsora forms might give rise to new species, for which Salicaceae remained, as before, hosts for their teleuto generation. Thus, in some cases the teleuto resp. basidiospores of the heteroecious form are able to give rise to new specific forms heteroecious also, but for this process some new groupings of plants are quite necessary, that is, the appearance of new suitable aecidial hosts with qualities in some respect similar to previous hosts (Coniferae). — In such a way originated Melampsora the aecidia of which develop on various Angiospermae, whereas the teleutospores on Salicaceae, as before. Hewever, in some cases new hosts proved to be convenient not only for the aecidial generation but also for that of uredo and teleutospores, that is to say, in some cases Melampsora became autoecious in a secondary way. These cases are as follows: M. Heliotropii developing on Euphorbia, M. Lini on Linum catharticum, M. Hypericorum on Hypericum. The following examples are of extrem interest. Melampsora alpina is a heteroecious fungus with aecidia developing on Saxifraga, and uredo and teleutospores on Salix, whereas all generations of M. Hirculi dwell on Saxifraga Hirculus, and M. vernalis Niessl. on Saxifraga granulata. We may suppose, that originally only basidiospores of the latter two species could be acclimated on Saxifraga, and that the latter on aecidiospores too began to germinate on Saxifraga. It is just in this way that such autoecious forms originated. At any case, the origin of autoecious Melampsora is but an exception to the general rule.

It would be a mistake to think that the Polypodiaceae are the most primary hosts of the rust fungi. We find, it is true, on some Polypodiaceae the uredo and teleuto generations of the Melampsoraceae, which develop their aecidia on Conifers, as if they had transferred their aecidia on these latter (Dietel 1918). But, if so, we could find, without doubt, at present time also some Melampsoraceae with aecidial or even all generations dwelling on Polypodiaceae. But such facts do not exist, and it is evident that the group Melampsoraceae arose simultaneously with Conifers, and the Polypodiaceae, as hosts of the uredo and teleuto generations appeared in the life cycle of Melampsoraceae secondarily.

Redaktion.

Eriksson, Jak., Zur Kenntnis der schwedischen Phragmidiumformen. (Arch. f. Botan. Bd. 18. 1922. No. 18. S. 34. 1 Taf., 6 Fig.)

Genaue Beschreibungen von: Phragmidium subcorticium Wint.: Myzel im Stengel überwinternd; wo der Infektionserfolg positiv war, trat das Caeoma hervor; alle Infektionsversuche mit dem Pilze in den Caeoma- und Uredostadien aber negativ ausfallend. In Schweden die scharf spezialisierte Form f. sp. Rosae centifoliae nur auf Rosa centifolia, gallica und hybrida. — Ferner Phr. Rubi-Idaei (DC.) Kst. (Infektionsversuche mit Caeoma und Uredo auch negativ), Ph. violaceum Wint., Ph. Potentillae Kst. — In der Krankheitsgeschichte der Phragmidiumformen sind mehrere dunkle Kapitel. Die Andere Abwesenheit der Caeoma- und Uredostadien bzw. des Spermogonium-Stadiums sind noch zu erklären.

Matouschek (Wien).

Matsumoto, Takashi, Further Studies on physiology of Rhizoctonia solani Kühn. (Bull. Imp. Coll. of Agric. and Forestry Marioka, Japan. No. 5. 1923. 20 pp. 1 plat.)

Gründliche Untersuchungen über neue Stämme von Rhizoctonia

solani auch nach physiologischer Seite hin. Die Hauptresultate sind: Das Eindringen des Pilzes in Kutikula und Zellwände vollzieht sich durch mechanischen Druck und wird durch von den angreifenden Hyphen ausgeschiedene Enzyme oder verwandte Stoffe unterstützt. Fusion der Hyphen oft zwischen solchen, die von Stämmen derselben Wirtspflanzenart abstammen. Die physiologischen Merkmale des Pilzes können durch Veränderung der Wirtspflanze oder der äußeren Bedingungen modifiziert werden.

Matouschek (Wien).

Mordvilko, A., On the origin of heteroecy in the rust fungi, Uredinales. I. (Compt. Rend. Acad. d. Scienc. de Russie. 1924. p. 137—140.)

Studying anew the question on migrations in the plant lice, Aphids, I wish to present my new points of view to the consideration not only of zoologists but also of botanists, applying my views to the question on the origin of heteroecy in the rust fungi. For the possibility of this excursion into the region of mycology I am most obliged and thankful to my colleague Dr. W. A. Tranzschel who most kindly introduced me to the rather perplexed biology of Uredinales. — Necessary conditions for the development of heteroecy in rust fungi are, first, the presence of several spore forms and, second, of several generations during the vegetation period of the host plants. But the realization of this latter fact is possible only in the conditions of a temperate climate, as is shown by the existence of the teleutospores serving a securers of the species during the unfavorable season. The teleutospores seem to be initial spore forms and the only existing in the time of early evolution of the rust fungi, as for example, this is to be observed now in Endophyllum Sempervivi (W. Grove 1913, p. 53)[1]). Thus, it is very probable that the Uredinales arose in the temperate climates only. (In the humidity of the tropics the Uredinales could, perhaps, dispense with the spore polymorphism.) — Primarily, the whole cycle of their generations had passed on a single hostplant, i. e. the rust fungi were autoecious, and the same mycelium could develop, simultaneously or at different periods, the teleuto as well as aecidiospores, these first being like at present preservers of the species in winter. With the individualization of two generations, the aecidio and teleuto ones, the means of spreading of the fungi considerably increased, and subsequently the uredospores developed, at first similar to the aecidiospores, but afterwards distinct. On the other hand, the existence of several generations caused an adaption of the aecidia to the spring conditions of vegetation of their hosts, and of the uredo and teleutospores to those of summer and autumn, so that, lastly, the basidiospores commenced to germinate only in spring and develop aecidia only on the young fresh parts of plants, e. g. on fresh leaves. The differentiation of forms in Uredinales started when only one spore form was present, continued with two and three forms and developed exclusively in conformity of their host — Conifers in the case of Melampsoraceae (incl. Coleosporaceae and Cronartiaceae) and ancestors of the Angiosperms in the case of Pucciniaceae. — Only now, after a development of several generations and a specialization of spores, as well as of generations themselves, a possibility of the change of hosts, or heteroecy, is revealed. And as a stimulus of this effect could serve the apparition in the earth's history of new groups of plants. Suppose, for example, that a group of Melampsoraceae is differentiated on Conifers displaying already a considerable specialization of spores as well as generations, and that afterwards, and side by side, appeared such plant groups as Salicaceae, Betulaceae, Fagaceae and others. It is very possible, that the aecidio and uredo spores could accustom themselves not only to their first hosts, Conifers, but to new ones also, and develop on there latter the summer generations. As to basidiospores, they were unable to form aecidia on new hosts, because basidiospores and aecidia proved to be much specialized and strictly adapted to the existence on the young parts of Conifers only, and such plants as Salicaceae or Betulaceae hardly could offer the same life conditions. We obtain, thus, that only those basidiospores survived which met with Conifers. In this way,

---

[1]) Gegenwärtig glaubt der Verf., daß als Ausgangsform der Uredinales nicht Endophyllum anzusehen ist, sondern Leptoformen; weiter folgten Brachy- und endlich Eu.-Formen. Das Aecidium ist die am meisten modifizierte Form der Fruktifikation. Die Heterözie konnte erst mit dem Auftreten des Aecidium entstehen.

possibly, arose primarily a facultative heteroecy: on one side the whole cycle of generations could be performed on Conifers, on the other it was distributed on two different hosts with the aecidia on Conifers and uredo and teleutospores on new plants. If new hosts offered for the development of uredo and teleuto generations better conditions than the previous hosts, Conifers could do, then, in time, the facultative heteroecy should give way to the obligatory, one because only such directions of variation chiefly survived which led to the heteroecy. The passage towards the obligatory heteroecy proceeded simultaneously with the intensification of the labour division between the generation of aecidia, on one side, and that of uredo and teleutospores, on the other. In short, the aecidiospores conserved, in the course of time, the faculty of germinating only on new hosts and have entirely lost the ability of doing so on Conifers, what fact correspondingly very much influenced the difference between aecidiospores, on one side, and teleutospores, on the other. — In those groups of Uredinales which are connected in their origin with Conifers and have nearly stopped with these latter in their evolution, one cannot find, of course, only initial stage of heteroecy. Nevertheless, there exist till now preserved a few autoecious forms of rust fungi which perform all their life cycle on Conifers exclusively, such are Coleosporium pini, Necium Farlowi Arthur, Chrysomyxa abietis. — Some rather primary stages of the evolution of heteroecy can be detected only among the younger groups of Pucciniaceae. For example, Tranzschelia cohaesa Arth. passes in Central Texas its cycle of generations on Anemone decapetala; Tr. punctata (Pers.) Arth. forms its spermogenes and aecidia on Anemone caroliniana, A. nemorosa, Hepatica acuta, H. Hepatica, Thalictrum dioicum and purpurascens, and its uredo and teleutospores on Amygdalaceae, e. g. on Padus, Prunus, Amygdalus, Armeniaca (Tranzschel 1904, Arthur 1907). In this case we have a primary autoecious species split into two, one of which remained connected with Anemone decapetala and conserved its previous relations, whereas the other began to perform its cycle on two hosts. The aecidial host, in respect of which the differentiation of the Tranzschelia species has begun, belongs, in the above case, to the more ancient plant group, the Ranunculaceae, than that of the hosts of the teleuto generation, the Rosaceae (cf. on this subject N. J. Kusnetzoff 1920, Simferopol). Thus, the heteroecy could rise here only after the appearance of Amygdalaceae, and the genus Tranzschelia should be more ancient than these latter. To this series of facts could be adjoined, in general, all the cases with autoecious forms living on the same host species or nearly allied to it, upon which the aecidia of allied heteroecious forms develop. Cf. on this matter the papers of Fisher 1898, Tranzschel 1904, Klebahn 1904. Most examples are presented by genus Puccinia. Dietel correctly explained, in his prior papers (1887), such cases as follows: primarily a heteroecious rust fungus lived exclusively on the host on which at present its nearest autoecious species is living, but later its teleuto generation was transferred to an other host. But, of course, the nearer approach the spermogones and aecidia to the primitive form of fructification (cf. R. Maire 1912), the more inadmissible appears the latest Dietel's point of view (1899). —

The aecidial host very often belongs to a more ancient plant group than that of teleuto generation. In such cases we can admit that the rust fungus had performed all its cycle before the apparition of its latest host on the aecidial one, and only after a new suitable plant had appeared, transported its teleuto generation on this latter. But this is not a rule and, for example, many Puccinia species form their aecidia on Compositae, one of the most recent plant groups, while its teleutospores dwell on plants far more ancient. These cases may be explained as follows. Autoecious Pucciniae as such, i. e. autoecious, have gone through their evolution together with the ancestors of Compositae, but when Compositae appeared and split into different groups, the Puccinia forms were differentiated in close connection with them, and only then some became heteroecious while the other remained autoecieus till now. — Many mycologists, and Tranzschel among them (1904), have thought that the autoecy might arise secondarily from the heteroecy. To my opinion, such process is hardly possible, save as an exception. If indeed, a heteroecious form already fixed, having its aecidia resp. basidiospores strictly adapted to one host and the teleutospores to an other of a taxonomically remote group, the way of new passage of such a form into autoecious one would be quite inconceivable. In a definate stationary grouping of plants such process is impossible because it is this grouping itself that evoked heteroecy. But suppose this grouping changed in consequence of the apparition of new plants or their penetration from other geographical regions. And in this case also it is nearly unimaginable that in a newly appearing host all conditions were combined favorable simulta-

neously both for the aecidial as well as for the teleuto generations, already strongly differentiated from one another. Such extraordinary combination could take place as a very rare exception only. But such exceptions seem to be in the case of Melampsora amygdalinae with its whole cycle on Salix amygdalina, and Puccinia graminella (Speg.) Diet. et Holw. giving both aecidia and teleutospores on Stipa in Argentine Republic, Gymnosporangium on Juniperus bermudiana. It must be remarked on the occasion of these two examples that some groups of plants, e. g. Gramineae, Juncaceae, Cyperaceae, Salicaceae, Betulaceae, Cupressineae, Veratrum, Polygonum (ecl. Uromyces Polygoni), proved to be quite unfavorable for the aecidial forms of rust fungi, though rather suitable for their teleuto generation, and Ulmaceae and others unfavourable for Uredinales in general. — Some other cases of the rising heteroecy might be noted separately. E. g., an autoecius fungus is widely distributed together with its host, but subsequently in a certain geographical region appears a group of plants, some forms of which prove to be suitable hosts for the teleuto generation of the fungus. Then, in this region, this fungus passes to heteroecy but in others remains, as before, autoecious giving, thus, two nearly allied but different forms. —

For plant lice, as well as for rust fungi, one way more of the apparition of heteroecy is equally imaginable, originating in primordial polyphagy. As to the rust fungi this hypothesis has been developed by Fischer in 1898. But recent Uredinales hardly ever present examples of initial forms of heteroecy evolution by this way. The above hypothesis admits a synchronous existence of heteroecious and autoecious forms on aecidial as well as on teleuto hosts. Two examples only may be noted at present in favour of the above hypothesis. Some Uromyces species perform their whole cycles on Leguminosae, e. g. Uromyces valeriaeeus E. Fisher, U. tuberculatus, on Euphorbia exigua, but some others dwell on two host plants, with the aecidia on Euphorbia and the uredo and teleutospores on Leguminosae, as e. g. U. striatus, U. Loti, U. Pisi. Another example, mentioned by Dietel (1918), concerns Pucciniae: Puccinia albescens having all its stages on Adoxa, P. Komarovi with the same on Impatiens, and P. argentata having the aecidia on Adoxa but uredo and teleutospores on Impatiens.

Redaktion.

Tierische Parasiten als Krankheitserreger und Schädlinge.

Willcocks, F. C., A Survey of the more important economic insects and mites of Egypt. (Sultanic Agricultural Society Technical Section. Bull. 1. Cairo 1922. 483 pp.)

Es fehlte bisher an einem Handbuch, das alles Wissenswerte über die für die ägyptische Landwirtschaft wichtigen Insekten zusammenfaßte. Diese Lücke ist im vorliegenden Werke in bester Weise ausgefüllt. Über die Grenzen Ägyptens hinaus aber hat das Buch das größte Interesse, weil es die Verhältnisse eines Landes mit ganz eigenartigen ökologischen Verhältnissen schildert, ein Land, in dem die wilde Vegetation durch jahrtausendealte Kultur auf ein Minimum reduziert ist. Die Einteilung des Stoffes erfolgt nach Nährpflanzen. Die Baumwolle beherbergt oder nährt in Ägypten folgende Insekten und Milben:

Gryllotalpa vulgaris Ltr., Gryllus bimaculatus Deg., Euprepocnemis plorans Chp., Chrotogonus lugubris Blanch., Acridium aegypticum L., Pachytilus danicus L., Schistocerca peregrina Ol., Sphingonotus savignyi Sauss., Gelechia gossypiella Saund., Earias insulana Boisd., Chloridea (Heliothis) obsoleta F., Pyroderces simplex Wasm., Prodenia litura F., Laphygma exigua Hb., Euxoa (Agrotis) ypsilon Rott., Crocidosema plebeiana Z., Cryptoblabes gnidiella Mill., Thrips sp., Oxycarenus hyalipennis Costa, Creontiades pallidus Ramb., Nezara viridula L., Campylomma nicolasi Put. et Rt., Jassiden, Aleurodes sp., Aphis gossypii Glov., Tychea phaseoli Pass., Asterolecanium pustulans Cock., Lecanium hesperidum L., Saissetia oleae Bern., Dactylopius perniciosus Newst., Dacty-

lopius sp., Pseudococcus sp., Collembola, Tetranychus telarius L. An anderen Kulturpflanzen wurden folgende wichtigere Bewohner festgestellt: **Sorghum**: Pentodon oder Heteronychus, Sesamia cretica Led., Chilo simplex But., Chloridea obsoleta F., Cryptoblabes gnidiella Mill., Nola sp., Eupithecia pumilata Hb., Gegenes nostradamus F., Parnara mathias F., Tarucus telicanus Lang., Thrips sp., Cordyluridae, Creontiades pallidus Rhamb., Dactylopius, Ripersia, Aphis maidis Fitch. — **Zuckerrohr**: Pachytilus danicus L., Euprepocnemis plorans Chp., Heteronychus parumpunctatus Brum., Heteronychus licas, Pentodon dispar Baudi, Sesamia cretica Led., Chilo simplex Bw., Leucania loreyi Dup., Gegenes nostradamus F., Parnara matthias F., Dactylopiinae, diese gezüchtet und verschleppt durch die Ameisen Pheidole megacephala F. und Prenolepis vividula Nyl. — **Reis**: Conocephalus mandibularis Chp., Xiphidium aethiopicum Thb., Picia alfierii Pic., Chilo simplex Bul., Parnara sp., Laphygma latebrosa, Spodoptera abessynica Guen., Leucania loreyi Dup., Chironomidae, Ephydra macellaria Egger, Hydrellia griseola Becker, Tabanidae, Toxoptera gramimum Rond., Siphocoryne spledens Theob. — **Feldbohnen (Vicia faba)**: Xylocopa aestuans L., Tropinota squalida Scop., Bruchus incarnatus Schm., Br. rufimanus Boh., Polyommatus baeticus L., Macrosiphum pisi Kalt., Aphis leguminosae Theob., Tychea phaseoli Pass. — **Panicum crus-galli**: Chilo simplex. — **Linse**: Bruchus lentis Fröl., Aphis leguminosae Theob. — **Trigonella folnum-graecum**: Hypera variabilis Hbst., Thrips, Macrosiphum pisi Kalt. — **Lupine (Lupinus termis)**: Euxoa (Agrotis) ypsilon Rott., Polyommatus baeticus L., Pyrameis cardui L., Thrips, Tetranychus telarius L. — **Lathyrus sativus**: Macrosiphum pisi Kalt., Bruchus tristis Boh., Agromyzidae. — **Cajanus indicus**: Etiella zinkenella Treit. — **Zwiebel**: Eumerus strigatus Fl., Anthomyia ceparum Mgn., Thrips, Rhizoglyphus hyacinthi Boisd. — **Arachis hypogaea**: Prodenia litura F., Laphygma exigua Hb., Tetranychus telarius L. — **Sesam**: Antigastra catalaunalis Dup., Aphis gossypii Glov., Acherontia atropos L. — **Carthamus tinctorius**: Heliothis peltigera Schiff., Macrosiphum sonchi L. — **Indigofera argentea**: Nezara viridula L., Tarucus telicanus Lang. — **Sesbania aegyptiaca**: Eurytoma sp., Sphennoptera trispinosa Klg., Cryphalus eruditus Westw., Bruchus augustifrons Schils., Prodenia litura F., Laphygma exigua Hb., Polyommatus baeticus L., Tarucus telicanus Lang., Nezara viridula L., Dactylopius citri Risso, Mytilaspis pomorum Bouché, Icerya purchasi Mask., Aspidiotus aurantii Mask. — **Henna** (Lawsonia alba): Retithrips aegyptica Marchal, Aphis durantae Theob., Aspidiotus ficus Ashm., Lecanium hesperidum L., Icerya purchasi Mask., Icerya aegyptiaca Dougl., Pseudococcus sp., Tenuipalpus sp., aff. palmatus Donn. — **Beta vulgaris**: Prodenia litura F., Pegomyia hyoscyami Pz., Phyllotreta cruciferae Goez. — **Mohrrübe**: Rhopalosiphum dianthi Schrk. — **Brassica rapa**: Phyllotreta cruciferae Goez., Siphocoryne brassicae L., Rhopalosiphum dianthi Schrk. — **Raphanus sativus**: Aphis matthiolae Theob. — **Ipomoea batatas**: Prodenia litura F., Sphinx convolvuli L., Erota ornatalis Dup., Bedellia somnulentella Z. — **Porree**: Thrips. — **Colocasia antiquorum**: Prodenia litura F. — **Kohlrabi**: Hellula undalis F. — **Kartoffel**: Gryllotalpa vulgaris, Pentodon, Heteronychus, Prodenia litura F., Euxoa ypsilon Rott., Euzophera osseatella Tr., Rhopalosiphum dianthi Schrk. — **Spargel**: Euxoa ypsilon Rott. — **Beta cicla**: Lixus ferrugatus Ol., Cassida vittata Vill.. Prodenia litura F., Zinkenia fascialis Cram., Phlyctaenodes nudalis Hb., Gelechia sp., Cryptoblabes gnidiella Mill., Pegomyia hyoscyami Pz., Nezara viridula L. — **Sellerie**: Aphis cynarae Theob. — **Malve** (Malva parviflora): Pyrameis cardui L., Prodenia litura F., Euxoa pronuba L., spinifera Hb., ypsilon Rott., segetum Schiff., Mamestra trifolii Guen., Earias insulana Boisd., Oxycarenus hyalipennis Costa, Aphis gossypii Glov.,

Rhopalosiphum dianthi Schrk., Tetranychus telarius L. — **Corchorus olitorius**: Prodenia litura F. — **Spinacia oleracea**: Prodenia litura F., Tetranychus telarius L. — **Eruca sativa**: Phyllotreta cruciferae Goeze. — **Foeniculum vulgare dulce**: Siphocorine capreae F. — **Cichorium divaricatum**: Lixus? ornatus Reichl. — **Salat**: Rhopalosiphum dianthi Schrk., Macrosiphum sonchi L. — **Cynara cardunculus**: Macrosiphum sp. — **Brassica oleracea capitata**: Phyllotreta cruciferae Goeze, Pieris rapae L., Plusia gamma L., circumflexa L., Plutella maculipennis Curt., Hellula undalis F., Thrips sp., Aleurodes brassicae L., Rhopalosiphum dianthi Schr., Siphocoryne brassicae L., Tetranychus telarius L. — **Cynara scolymus**: Pyrameis cardui L., Euxoa ypsilon Rott., Macrosiphum sp., Aphis cynarae Theob., Dactylopius citri Risso, Collembola. — **Vigna sinensis**: Polyommatus baeticus L., Etiella zinkenella Treiz., Bruchus chinensis Thb., Phytomyza sp., Aphis leguminosae Theob. — **Phaseolus vulgaris**: Prodenia litura F., Aphis leguminosae Theob., Macrosiphum pisi Kalt., Bruchus irresectus Fahr. (= Acanthoscentides obteclus F., d. Ref.), Agromyza sp., Dactylopius sp., Tychea phaseoli Pass., Tetranychus telarius L. — **Ph. lunatus**: Etiella zinkenella Teit., Aphis leguminosae Theob. — **Dolichos lablab**: Etiella zinkenella Treit. — **Vicia faba**: Xylocopa aestuans L., Apis mellifica var. fasciata Ltr., Bruchus rufimanus Boh., Tropinota squalida Scop., Polyommatus baeticus L., Aphis leguminosae Theob., Macrosiphum pisi Kalt., Tychea phaseoli Pass., Aphis rumicis L., Jassidae, Phytomyza sp., Tetranychus telarius L. — **Pisum sativum**: Bruchus pisorum L., incarnatus Schm., Phytomyza affinis, Thrips, Macrosiphum pisi Kalt., Tetranychus telarius L. — **Cucumis sativus**: Epilachna chrysomelina F., Rhaphidopalpa foveicollis Luc., Aleurodes sp., Aphis gossypii Glov., malvae Koch, Tetranychus telarius L. — **Cucurbita moschata**: Epilachna chrysomelina, Rhaphidopalpa foveicollis Luc. — **Cucurbita pepo**: Aphis gossypii Glov., Malvae Koch., Epilachna Chrysomelina F., Rhaphidopalpa foveicollis Luc., Cyrtopeltis tenuis Reut., Tetranychus telarius L. — **Hibiscus esculentus**: Prodenia litura F., Earias insulana Boisd., Gelechia gossypiella Saund., Oxycarenus hyalipennis Costa, Aphis gossypii Glov., malvae Koch, Pseudococcus sp. — **Capsicum grossum** und **frutescens**: Prodenia litura. — **Solanum melongena**: Acherontia atropos L., Euzophera osseatella Tr., Phthorimeae operculella Z., Aphis gossypii Glov., Tetranychus telarius L. — **Tomate**: Prodenia litura F., Heliothis obsoleta F., Euxoa ypsilon Rott., Cyrtopeltis tenuis Reutt. — **Weinstock**: Prodenia litura F., Chaerocampa celerio L., Blasenminenmotte (Tineide), Eudemis botrana Schiff., Paropta paradoxa H. S., Stathmopoda, Retithrips aegyptica March., Phylloxera vastatrix Planch (nur an eingeführten Pflanzen), Mytilaspis pomorum Bché., Asterolecanium pustulans Cock., Pseudococcus sp., Dactylopius citri Risso, Dactylopius longispinus Targ. Tozz., Eriophyes vitis Laud. — **Citrus**: Tropinota squalida Scop., Buprestidae, Prodenia litura F., Ceratitis capitata Wied., Aleurodide, Rhopalosiphum dianthi Schrk., Aphis gossypii Glov., A. leguminosae Theob., Aspidiotus aonidum L., A. aurantii Mask., Icerya purchasi Mask., I. aegyptiaca Dougl., Mytilaspis Beckii Newm., Ceroplastes rusci L., Pseudococcus sp., Lecanium hesperidum L., Dactylopius perniciosus Newst., D. citri Risso, Parlatoria zizyphi Luc, Tetranychus telarius L., Bryobia sp. — **Pfirsich**: Eccoptogaster amygdali var. rufipennis Rttr., Pachnoda fasciata F., Clytanthus varius F., Ptosima undecimmaculata Hbst., Chrysobothris affinis F., Sphenoptera tappesi, Sph. ardens Klg., Agrilus willcocksi Thery, Recurvaria sp., Miniermotte, Ceratitis capitata Wied., Hyalopterus pruni F.. Rhopalosiphum dianthi Schrk., Dryaphis persicae Cholodk., Parlatoria proteus Curtis, Asterolecanium pustulans Cock., Diaspis squamosus Newst. a. Theob., Tetranychus telarius L. — **Apri-**

kose: Ptosima undecim-maculata Hbst., Sphenoptera tappesi, Eccoptogaster amygdali var. rufipennis Rttr., Macrotoma palmata F., Recurvaria sp., Ceratitis capitata Wied., Hyalopterus pruni F., Dryaphis persicae Chol., Rhopalosiphum dianthi Schrk., Parlatoria proteus Curtis, Saissetia oleae Bernard. — **Pflaume**: Ptosima undecim-maculata Hbt., Sphenoptera tappesi, Eccoptogaster amygdali var. rufipennis Rttr., Sesia myopiformis L., Prodenia litura F., Dryaphis persicae Chol., Parlatoria proteus Curtis, Tetranychus telarius L. — **Apfel**: Eccoptogaster amygdali var. rufipennis Rttr., Buprestide, Zeuzera pyrina L., Sesia myopiformis L., Tineide, Schizoneura lanigera Hausm., Parlatoria proteus Curtis, Mytilaspis pomorum Bché., Astereolecanium pustulans Cock., Icerya purchasi Mask., Ceroplastes rusci L. — **Birne**: Zeuzera pyrina L., Aleurodes sp.?, Parlatoria proteus Curtis, Asterolecanium pustulans Cock., Icerya purchasi Mask. — **Quitte**: Zeuzera pyrina L., Tineide, Retithrips aegyptiaca March., Aleurodes sp., Ceroplastes rusci L., Asterolecanium pustulans Cock. — **Granatapfel**: Megachile sp., Niphonia picticornis Muls., Zeuzera pyrina L., Virachola livia Klg., Aphis punicella Theob., Aleurodes sp., Dachylopius citri Risco, Tenuipalpus sp., Eriophyes granati Can. et Mess. — **Guava**: Ceratitis capitata Wied., Aspidiotus cydoniae, Icerya aegyptiaca Dougl. — **Mango**: Ceratitis capitata Wied., Aspidiotus aonidum L., ferner an eingeführten Pflanzen: Diaspis cinnamomi var. mangiferae, Vinsonia stellifera?, Dactylopius longispinus Targ.-Tozz. — **Feige**: Hesperophanes griseus F., Hypoborus ficus Er., Cryphalus eruditus Westw., Synoxylon ceratoniae L., Scobicia chevrieri Villa, Sphenoptera ardens Klg., Paropta paradoxa H.-S., Asterolecanium pustulans Cock., Ceroplastes rusci L., Mytilaspis ficus Sign., Saissetia? oleae Bern., Dactylopius citri Risso. — **Dattelpalme**: Coccotrypus dactyliperda F., Dinoderes minutus F., Virachola livia Klg. (?), Ephestia calidella Genen., E. cautella Wlk., Fulgoride, Parlatoria blanchardi Targ.-Tozz., Sphaerococcus marlatti Cock. — **Mandel**: Parlatoria proteus Curtis, Asterolecanium pustulans Cock. — **Anona squamosa**: Pseudococcus hibisci Hall. — **Japan. Mispel (Loquat)**: Aspidiotus cydoniae Comst. — **Opuntia ficus indica**: Diaspis cacti Comst. — **Ölbaum**: Dacus oleae Gmel., Leucaspis riccae Targ.-Tozz., Pollinia polliniae, Aspidiotus sp. — **Banane**: Aspidiotus aonidum L. — **Melone**: Epilachna chrysomelina F., Rhaphidopalpa foveicollis Luc., Aspongopus viduatus var. niger Fieb., Aleurodes sp., Aphis gossypii Glov., A. malvae Koch, Tetranychus telarius L. — **Erdbeere**: Tetranychus telarius L. — **Acacia arabica var. nilotica**: Macrotoma palmata F., Rhesus serricollis Motch., Xystrocera globosa Ol., Dichostates subocellatus Fairm., Acmaeodera polita Klg., Anthaxia pumila Klg., Sphenoptera ardens Klg., Lyctus cornifrons Lesne, Gastrallus striatus Zouf., Synoxylon? senegalense Krsh., S. subretusum, S. ceratoniae L., Virachola livia Klg., Nadiasa obsoleta Klg., Taragama acaciae Klg., Cossus henleyi Rotsch., Paropta paradoxa H.-S., Orsonoba aegyptiaca Rbl., Eubolia disputaria Guen., Epischnia illotella Z., Tineide, Gall. Blasenfuß (Phloetripide), Thomasia trianguliceps Debski, Erythroneura bisignata M. R., Gangroneura delalandei Fairm., Lecanium longulum Dougl., Lecanodiaspis africana Newst., Ceroplastes africanus Green., Aonidia glandulosa Newst., Aspidiotus cydoniae Corust., Tenuipalpus sp., Eryophyes sp.[1]). — **Acacia farnesiana** Willd.: Dichostates subocellatus Fairm., Anthaxia? congregata Klg., Bruchus lallemanti, Br. sahlbergi Schill., Virachola livia Klg., Nola aegyptiaca Snell, Anarsia sp., Nephopterix isidis Z., Asterolecanium

[1]) Die im Handel als Gerbstoff befindlichen Schoten enthalten oft die Schlupflöcher einer Bruchide, die merkwürdigerweise von Willcocks nicht erwähnt wird. Anm. des Ref.

pustulans, Dactylopius perniciosus. — **Albizzia lebbek**: Xystrocera globosa Ol., Dichostates subocellatus Fairm., Chrysobothris affinis F., Synoxylon ceratoniae L., Gastrallus striatus Zoufal, Cossus henleyi Rotsch, Dactylopius perniciosus Newst. a. Willc., Pseudococcus hibisci Hall., Bryobia sp. — **Bauhinia sp.**: Aphis bauhiniae Theob., Pseudococcus hibisci Hall., Aspidiotus aonidum L., Aspidiotus aurantii, Lecanium hesperidum, L., longulum, Saissetia oleae, Icerya aegyptiaca. — **Butea frondosa**: Asterolecanium pustulans, Aphis leguminosae Theob.? — **Cassia fistula**: Pyralide?, Asterolecanium pustulans, Aspidiotus cydoniae. — **Casuarina equisetifolia**: Icerya aegyptiaca, Ic. purchasi. — **Ceratonia siliqua**: Asterolecanium pustulans. — **Cercis sp.**: Zeuzera pyrina L. — **Crataegus sp.**: Aphis gossypii Glov., Ceroplastes rusci. — **Cupressus sempervirens**: Chionaspis striata Newst. — **Erythrina indica**: Pseudococcus hibisci. — **Eucalyptus spp.**: Aspidiotus aonidum, Retithrips aegyptiaca. — **Eugenia jambolana**: Aspidiotus aonidum. — **Ficus bengalensis**: Icerya aegyptiaca, Lecanium hesperidum, Aspidiotus aonidum. — **Ficus elastica**: Aspidiotus aonidum, Icerya aegyptiaca (selten). — **Ficus infectoria**: Icerya aegyptiaca (häufig). — **Ficus nitida**: Aspidiotus aonidum, Icerya aegyptiaca, Ceroplastes rusci, Lecanodiaspis africana Newst. — **Ficus religiosa**: Stathmopoda sp., Ephestia sp., Phycitide. — **Ficus sycomorus**: Sycophaga sycomori Löw., Macrotoma palmata F., Hemerophila aegyptiaca Z., Paropta paradoxa H.-H., Thrips sp., Pauropsylla willcocksi Debski, Aphis ficus Theob., Icerya aegyptiaca, Ceroplastes rusci, Asterolecanium pustulans, Eriophyes sp. — **Gervillea robusta**: Pseudococcus hibisci, Asterolecanium pustulans. — **Jacaranda mimosaefolia**: Icerya aegyptiaca, I. purchasi, Asterolecanium pustulans. — **Morus alba**: Prodenia litura F., Rhesus serricollis F., Clythantus varius F., Chrysobothris affinis F., Cryphalus eruditus Westw., Hypoborus ficus Er., Icerya aegyptiaca Dougl., Ceroplastes rusci L., Aspidiotus aonidum Ashm., A. spinosus Comst., Pseudococcus hibisci Hall. Eingeschleppt: Aulacapsis pentagona Targ.-Tozz. — **Parkinsonia aculeata L.**: Aspidiotus aurantii Mask., A. cydoniae?, Icerya aegyptiaca Dougl., I. purchasi Mask. — **Pinus halepensis**: Chrysobothris affinis F., Protolachnus tuberculostemmata Theob. Chionaspis pinifoliae Fitch. — **Platanus orientalis**: Rhesus serricollis F., Rhyncolus cylindricus Boh., Cetonia floricola var. ignicollis Gory., Zeuzera pyrina, Cossus henleyi Rotsch., Phyllonorycter platani Stgr. — **Juglans regia**: Zeuzera pyrina L., Retithrips aegyptiaca. — **Lagunaria patersonii**: Oxycarenus hyalipennis Costa. — **Ligustrum sp.**: Aspidiotus aonidum Ashm., Tenuipalpus bioculatus M. G. (?). — **Poinciana regia**: Buprestide, Microlepidoptere. — **Populus alba**: Melanophila picta Pall., Gyptonoma aceriana Dup. (?), Agromyza salicifolii Collin, Chaitophorus populi L., Aphide, Mytilaspis pomorum Bché. — **Populus angulata**: Zeuzera pyrina L., Sciapteron tabaniforme Rott., Cryptoblabes gnidiella Mill., Fiorinia africana Newst., Mytilaspis pomorum, Asterolecanium pustulans, Aspidiotus aonidum, A. aurantii, A. spinosus, Saissetia oleae. — **Populus nigra**: Agromyza salicifolia Collins, Monosteira sp., Chaitophorus populi L., Phylloxera sp., Mytilaspis pomorum Bché., Fiorinia africana Newst., Tetranychus telarius. — **Populus pyramidalis**: Pemphigus globulus Theob. — **Pterygospermum acerifolium**: Trochilium myopiforme Bkh., Cryptoblabes gnidiella Will. — **Quercus pedunculata var. thomasii**: Zeuzera pyrina L. oder Coccus henleyi Rotsch.? — **Salix spp.**: Macrotoma palmata F., Melanophila picta Pall. (Salix safsaf und babylonica), Lyctus brunneus Steph., Zeuzera pyrina L., Cossus henleyi Rotsch., Gypsonoma aceriana Dup., Tineide, Agromyza salicifolii Collin., Thrips sp., Monosteira sp., Psyllide, Lachnus viminalis Fonsc., Aonidia parlatorioides Newst., Asterolecanium pustulans, Mytilaspis pomorum, Aspidiotus aonidum, A. aurantii, Ceroplastes rusci, Saissetia oleae.

— **Schinus molle**: Pseudophia tyrrhaea Cr., Saissetia nigra. — **Schinus terebinthifolius**: Macrotoma palmata, Josside, Saissetia oleae. — **Sterculia diversifolia**: Asterolecanium pustulans, Aspidiotus aonidum. — **Tamarix aphylla, T. arborea, T. sp.**: Vespa orientalis L., Cerambycide, Steraspis squamosa Klg. und var. tamariscicola Thoms., Diorrhalda elongata var. sublineata Luc., Gynandrophthalma menetriesi var. venusta Lef. und var. aegyptiaca Mots., Nanophyes maculatus, Coniatus tamarisci F., C. laetus Milt., Liocleonus clathratus Ol., Cossus henleyi Rotsch., Taragama aegyptiaca Bang-Haas, Pseudophia haifae Habich, Ascalenia vanella Freg., Cecidomyidae, Tuponia concinna Reut., Melampsalta musiva Gern., Eutettix sp. n., Aphis tamaricis Theob., Ceroplastes africanus, Saisetia nigra, Eriophyes sp. — **Terminalia arjune**: Aspidiotus aonidum, Retithrips aegyptiaca March., Cetonia floricola var. ignicollis Gory., Zeuzera pyrine L., Cossus henleyi Rotsch., Phyllonorycter platani Stgr. — **Zizyphus spina-christi**: Alcides willcocksi Pic., Hispa testacea var. algeriana Guen., Acmaeodera polita Klg., Anthaxia augustipennis Klg., Lyctus brunneus Steph., Tarucus theophrastus F., Pagyda traducalis Zell., zwei Arten Kleinschmetterlinge, welche die Blätter verspinnen; zwei Arten Miniermotten; Thrips sp., Trypeta incompleta Becker, Geocoris sp., Tingitide, Anthoconide, Aphis zizyphi Theob., Aleurodide, Dactylopius perniciosus Newst. u. Wille., Pseudococcus hibisci Hall., Mytilaspis sp., Bryobia sp. — **Cordia myxa**: Psyllide. — **Adhatoda vasica**: Saissetia hemispherica. — **Althaea rosea**: Crocidosema plebejana Z., Gelechia gossypiella Sndrs., Oxycarenus hyalipennis, Aphis gossypii (malvacearum Das.?), Tetranychus telarius. — **Antirrhinum**: Plusia gamma L., Acidalia coenosaria Led., Antigastra catalaunalis, Rhopalosiphum dianthi. — **Arundo donax variegata**: Hyalopterus insignis Theob. — **Asclepias curassavica**: Danais chrysippus L. — **Bambuseae**: Asterolecanium bambusae Boisd., Chilocorus bipustulatus L., Dinoderus minutus F., Lyctus brunneus Steph. — **Buddleya madagascarensis**: Aphis buddleiae Theob. — **Centaurea cyanus**: Aphide (bildet Gallen). — **Cheiranthus cheiri**: Plutella maculipennis Curt. — **Chrysanthemum**: Prodenia litura, Aphis gossypii Glov., A. parvus Theob., Macrosiphum sonchi L., Macrosiphoniella chrysanthemi Del Guerc., Stephensonia lahorensis Das., Capitophorus chrysanthemi Theob. — **Cineraria**: Perigea capensis Guen., Tephroclystia pumiliata Hb., Acidalia coenosaria Led., Agromyzide, Springschwänze, Rhopalosiphum dianthi. — **Datura arborea**: Chloridea peltigera, Plusia chalcites, Tetranychus telarius. — **Dianthus caryophyllus**: Acidalia coenosaria Led., Lecanium hesperidum. — **Dolichos lablab**: Polyommatus baeticus. — **Genista canariensis**: Aphis sp., Polyommatus baeticus L., Icerya purchasi. — **Godetia**: Tetranychus telarius L. — **Hibiscus rosa-sinensis**: Earias insulana, Aphis gossypii, Pseudococcus hibisci Hall. — **Hibiscus mutabilis**: Gelechia gossypiella, Heliothis obsoleta. — **Jasmin**: Parlatoria proteus. — **Justicia alba**: Chionaspis longispina Newst., Aspidiotus aurantii. — **Lathyrus odoratus**: Tropinota squalida, Tetranychus telarius. — **Matthiola**: Tropinota squalida, Aphis matthiolae Theob., A. matthiolellae Theob. — **Myrtus communis**: Retithrips aegyptiaca, Aspidiotus aonidum, Ceroplastes rusci. — **Nerium oleander**: Daphnis nerii, Aphis nerii Boyer, Asterolecanium pustulans, Aspiodotus hederae, Lecanium hesperidum L., Saissetia oleae, Parlatoria calianthina. — **Nicotiana**: Rhopalosiphum dianthi. — **Nymphaeae**: Siphocoryne nymphaeae L. — **Passiflora**: Saissetia nigra. — **Phyllanthus reticulatus**: Aphis ?, Icerya aegyptiaca, I. purchasi. — **Pittosporum tobira**: Asterolecanium pustulans, Icerya purchasi. — **Ricinus communis**: Sphenoptera ardens Klg., Prodenia litura, Grammodes algira L., Phycita poteriella Z., Cryptoblabes gnidiella Mill., Gracilaria sp., Retithrips aegyptiaca, Nezara viridula, Chlorita flavecens, Aspidiotus aurantii,

Pulvinaria floccifera Westw., Aspidiotus cydoniae, Icerya aegyptiaca, I. purchasi, Bryobia sp., Tetranychus telarius. — **Rosa**: Megachile sp., Tropinota squalida Scop., Pachnoda fasciata F., Cetonia floricola var. ignicollis Gorg., Otiorrhynchus tomentosus Gyll., Sitones lividipes Fähr., Pentodon dispar, Heteronychus licas, Acidalia coenosaria Led. (?), Nemoria faustinata Will. (?), Nepticula sp., Retithrips aegyptiaca, Macrosiphum rosae L., M. rosaefolium Theob., Myzus tetrarhodus Walk., Icerya aegyptiaca, Aspidiotus aurantii, Parlatoria calianthina Berl., Tetranychus telarius L. — **Sciadophyllum pulchrum**: Lecanium hesperidum, Aspidiotus aonidum. — **Tagetes**: Chloridea peltigera. — **Thuja orientalis**: Lachniella Thujafolia Theob. (?). — **Tropaeolum**: Agromyzide, Thrips, Rhopalosiphum dianthi. — **Vitex agnus-castus**: Eriophyes mablongoi Can. — **Duranta**: Aphis durantae Theob. — **Hedera**: Aspidiotus aonidum.

Das nächste Kapitel behandelt die Insekten und Milben, die an lagerndem Korn und anderen Waren fressen. Die besprochenen Schädlinge sind folgende:

Lepisma saccharina L., L. sp., Gryllus domesticus L., Periplaneta americana L., Termiten, Psociden, Calandra granaria L., C. oryzae L., Rhizopertha dominica L., Trogoderma versicolor Creutz, Tribolium ferrugineum F., T. confusum Duv., Gnathocerus cornutus F., Tenebrio obscurus F., T. molitor L., Tenebroides mauritanicus L., Alphitophagus 4-pustulatus, Alphitobius diaperinus Pz., Clitobius ovatus Er., Laemophloeus ferrugineus Steph., L. minutus Ol., Palorus subdepressus Woll., P. ratzeburgii Wissm., Silvanus surinamensis L., Typhaea fumata L., Thorictodes heydeni Reitt., Carpophilus dimidiatus F., Oligota parva Kr., Lasioderma serricorne F., Sitodrepa panicea L., Necrobia rufipes Deg., Bruchus incarnatus, Br. irresecuus Fähr. (= obtectus Say! Anm. d. Ref.), Br. chinensis Thb., Sitotroga cerealella Ol., Ephestia Kühniella Zell., E. sp., Pyralis farinalis L., P. sp., Plodia interpunctella Hbn., Corcyra spp., Tinea sp., Scenopinide, Triphleps madeirensis Reut., Aleurobius farinae, Tyroglyphus sp., Glyciphagus sp.

Im siebenten Kapitel werden die Haushaltsinsekten besprochen. Soweit diese nicht schon im vorigen Kapitel erwähnt sind, handelt es sich um folgende Arten:

Gryllus bimaculatus Deg., Phyllodromia (Supella) supellectilium Sv., Ph. germanica L., Stylopyga orientalis L. (letztere in Ägypten selten), Heterogamia aegyptiaca L., Eumenes maxillosa F., Sceliphron spirifex L., S. violaceum F., Stilbum splendidum F., Anthrenus fasciatus Hbst., Gibbium psylloides Czerny, Dermestes vulpinus F., D. frischi Klg., Lyctus brunneus, Hylotrypes bajulus, Ptinus variegatus Rossi., Attagenus annulifer Costa, A. sericeus Deg., Blaps polychresta Forst., Bl. sulcata Cost., Ocnera hispida Forst., Tinea pellionella L., Tineola biselliella Humm., Mintho isis Wied., Drosophila melanogaster Mg., Dr. sp., Telmatoscopus meridionalis Eaton., Piophila casei L.

Das achte Kapitel behandelt Schädlinge des Menschen und der Haustiere, und zwar folgende:

Vespa orientalis, Polistes gallica L., Phlebotomus (papatasii Scop.?). Anopheles pharoensis Theob., A. multicolor Camb. (this anapheles is par exellence the malaria carrier of Egypt and is widely distributed and often abundant), A. mauritianus Grandpré, Stegomyia fasciata F., Ochlerotatus caspius Pallas, Theobaldia longiareolata Macq., Uranotaenia unguiculata Edwards, Culex pusillus Macq., C. quasigelidus Theob., C. laurenti Newst., C. Laticinc-

tus Edw., Cullex sp., C. pipiens L. („this species in the common mosquito found in the house — before the introduction of main drainage, C. p. was a source of very great annoyance and discomfort during the sommer months — —"). Es folgt ein Abschnitt: Natürliche Feinde der Moskitos. Dann folgen: Simulium griseicollis Becker, Chironomus, Leptoconops Kerteszi Kieff, Culicoides cordiformitarsis Carter., C. stephensi Carter, C. varius Winn., puncticollis Becker, Tabanus taeniola P. de B., T. gratus Macq., T. sufis Jaen., T. ditaeniatus Macq., T. agrestis, T. pulchellus, T. fulvus, Atylotus alexandrinus Kertesz, Gastrophilus intestinalis Deg. und var. asininus Br., Oestrus ovis L., Rhinoestrus purpureus Brauer, Cephalopsis titillator Clark., Hypoderma bovis Deg., Hippobosca equina L., H. camelina Leach, H. capensis Olf., Lynchia maura Bigot, Wohlfahrtia magnifica Schirmer, Musca domestica L., Fannia canicularis L., F. incisurata Zelt., Muscina stabulans F., Stomoxys calcitrans L., Limnophora variegata Stein, Calliphora erythrocephala Mg., Pycnosoma albiceps Wied., Sarcophaga falculata Pand., S. tuberosa Pand., Drosophila, Sepsis, Piophila. Es folgt dann ein Abschnitt „natürliche Feinde der Hausfliegen. Bekämpfung der Hausfliegen". Dann werden besprochen: Pulex irritans L., Trichodectes caprae Guret., Goniodes meleagris L., Menopon gallinae L., M. stramineum N., Haematopinus tuberculatus Brum., H. urius N., H. asini L., Linognathus stenopis Brm., Pediculus humanus, Phthirius inguinalis, Cimex lectularius L., Ornithodorus sp., Argus persicus L., Hyalomma aegyptium L., Boophilus australis, Rhipicephalus sanguineus Ltr., Rh. sp., Sarcoptes scabiei var. cameli, Pediculoides ventricosus Newst. Als Schädlinge der Honigbiene werden genannt: Vespa orientalis L., Philanthus triangulum F., Galleria mellonella L.

Den Schluß des Werkes macht ein Anhang über Insektizide und das ausführliche Register, sowie Nachträge. Die Arbeit ist eine wertvolle Bereicherung der entomologischen Weltliteratur.

Zacher (Berlin-Steglitz).

Cameron, M., Catalogue of Indian Insects. Part 6: Staphylinidae. 126 pp. Calcutta 1925. Preis 3 s. 3 d. — Part 7: Lasiocampidae by J. B. Fletcher. 29 pp. Preis 1 s. — Part 8: Anatidae (Syntomidae) by J. B. Fletcher. 35 pp. — Part 9: Zygaenidae by J. B. Fletcher. 92 pp. Preis 2 s. 3 d.

Unter Leitung des rührigen indischen Staatsentomologen Fletcher schreitet das große Katalogwerk schnell vorwärts. Die vorliegenden Lieferungen entsprechen in ihrer Ausstattung den bereits früher besprochenen.

Zacher (Berlin-Steglitz).

Ruszkowski, Jan, Les ennemis des plantes cultivées d'après les matériaux et les observations rassemblées à la Station Phytopathologique de Varsovie pendant l'année 1920. [Szkodniki roślin uprawnych według materjałów i obserwacyie, z. r. 1920.] (Choroby i Szkodniki Roślin. T. 1. 1925. No. 2. p. 18—39.) [Polnisch m. franz. Res.]

Résumé: Dans l'ouvrage ci-joint l'auteur a décrit les matériaux rassemblés par lui même, par d'autres membres de la Station Phytopatologique de Varsovie, par les élèves de l'École Supérieure d'horticulture ainsi que par ceux qui ont été envoyés par les correspondants de la Station. L'auteur y démontre les animaux préjudiciables aux plantes, qu'on a observées en 1920. Il les divise en trois groupes, d'après l'espèce des plantes: 1. Les arbres fruitiers, y compris les buissons, 2. les plantes potagères et — 3. les arbres forestiers. — Les principaux animaux pernicieux au verger sont:

Anthonomus pomorum, Phyllobius oblongus, Rhynchites conicus, Aphis mali, Simaetis pariana, Priophorus padi, Hoplocampa minuta, Myzus cerasi, Hyalopterus pruni, Pteronidea ribesi. — Au jardin potager: Pieris brassicae et P. rapae, Phyllotreta nemorum, Tetranychus sp., Aphis papaveris, Pegomyia hyoscyami, Anthomyia brassicae, Aphidae, Siphonophora cerealis (Avena sativa). — Sur les arbres forestiers: Phyllobius oblongus, Lyna populi, Cossus, Orchestes salicis, Leucoma salicis, Agelastica alni, Gracillaria complanella, Acronycta aceris, Caliroa annulipes, Tetranychus telarius. Au Syringa vulgaris et Ligustrum vulgare: Otiorrhynchus rotundatus, Gracillaria syringella et Eriophyes löwi. — Sur les Roses: Siphonophora rosae, Tortrix bergmaniana et Caliroa aetiops.

Redaktion.

Mordvilko, A., On the theory of plant lice migrations. II. (Compt. Rend. Académ. d. Scienc. de Russie. 1924. p. 141—144.)

„In my previous papers (1907—1909) I supposed that all cases of migrations in plant lice could be deduced from the primary polyphagy. But now I came to the conclusion that in this way the migrations originated only in a few forms of Aphidea and Macrosiphea, and that in most cases the migrations arose otherwise. — Such are, before all, the migrations from woody plants to roots of different plants. The fact is, that in general there are no such plant lice which would perform the whole cycle of their generations on roots, consequently, that individuals of the sexual generation might develop against autumn or winter and hibernating eggs might be laid. And, probably, such forms of plant lice did not arise because their hibernating eggs can not be preserved on roots. This is most manifestly shown by Phylloxera vastatrix, whose fertilized eggs hibernate on stems of Vitis, whereas on roots hibernate not the eggs laid by virgins, but the larvae hatched therefrom yet in autumn. It is evident, that according to their origin, plant lice are inhabitants exclusively of above ground portions of the plants, and the process of their specification developed exclusively in conformity of the latter. Therefore, if some forms of plant lice might settle on roots, they could not become plainly polyphagous, but only migrating, as the sexuparae tending to lay their progeny on roots thereby condemned their progeny to ruin, and only such sexuparae might be of value that fled over to primary food plants. In this case a facultative migration ought first to occur, and latter a regular one in so far as roots offer in summer some plants. Thus living on roots is but a secondary phenomenon in plant lice, which could take place only in connection with migration (Forda Heyd., Paracletus Heyd., Rectinasus Theob., Hemitrama Mordv., Trama Heyd, and so on). — Further on, migration from one woody plant to another can hardly be deduced from the primary indifferent polyphagy, for we can not find any motives for such a migration. And in fact, the conditions of feeding on different woody plants change during the season with more or less uniformity, the hibernating eggs being thus equally well preserved. In such cases we may admit but a splitting of polyphagous forms into monophagous ones. However, migrations from a woody plant to above ground portions of another are occurring. Thus Eriosoma lanigerum Hausm. migrates from Ulmus americana to some Pomoideae—Pomariae: Malus, Sorbus, Crataegus. The migration of E. lanigerum might occur by this way. All living Eriosomea are inavitably attached to Ulmus, which means that they made their appearance and performed their evolution together with Ulmus, having originally been monophagous, as for instance the living Eriosoma rileyi Thomas in N. America or E. patchiae Börner in the Mediterranean region. But, when in the history of earth made their appearance the Pomoideae, some of which might prove convenient for some of Eriosoma, the latter possessed yet a considerable spezialization of single generations and forms, particularly, the stem — mothers, as developing under invariably favourable conditions, in spring, adopted such shape and structure as to render them unable of dwelling on the apple tree or another representative of Pomoideae. In this case a facultative migration ought first to occur, and latter a regular one in so far as Pomoideae offer in summer somewhat better conditions of feeding than Ulmus. It is worth of attention that in N. America, one other species of Eriosoma is dwelling on the twigs of Ulmus americana, E. rileyi Thomas, morphologically exceedingly near to E. lanigerum and not migrating from the elm. This form is possibly a representative of those directions in

the development of originally one and the same species which proved unfit for migration and which are dragging their existence side by side with more fortunate kinsmen. Various other forms of the group Eriosomea migrate to the roots of different plants: Gramineae, Carex, Ribes, Pirus (Pyraster), Amelanchier. The migration to the roots has already been considered, but it is still interesting that all above mentioned plants are younger than Ulmus (Cfr. Kusnetsoff. N. I. 1920).

Similarly to Eriosomea performing their evolution with Ulinus, numerous genera of Pemphigea accomplished theirs with Populus, one of the oldest types of vegetation. Pemphigus spirothecae Pass. is a non-migrating species, as it seems to be the case with Phloeomyzus passerinii Signoret, other forms are migrants. Some species of Pemphigus migrate to above ground parts of Compositae (Pemphigus filaginis Boyer de F. to Gnaphalium and Filago), others to the roots of Compositae (f. ex. P. pyriformis Licht. [= bursarius Tullgr.] to the roots of Lactuca and Sonchus, but Compositae are considered one of the most recent groups of plants. Thus such migrations could begin only with the appearance of Compositae before which time corresponding forms of plant lice performed their whole cycle only on Populus. Thecabius affinis Kalt. migrates to above ground parts of some of Ranunculus, as well as to the roots of Bidens. Ranunculaceae are referring to ancient forms of vegetation, however, there is no doubt that the original evolution of Thecabius as one of Pemphigea, is connected precisely with Populus, whereas the migration to Ranunculus at any case is a secondary phenomenon, so more the much that to the roots of Bidens. — The same way of origin, of migration (the primary food plant being older than the intermediate one) may be observed in some species of the novel groups of plant lice. Such is the facultative migration of Macrosiphum rosae L. Some closely related species of Macrosiphum have differentiated from the ancestor form upon Rosa - M. rosae L. in Palaearctis, M. rosaeiforme Das. in the Indian region (Punjab) and M. pseudorosae Patch. in N. America. A facultative migration of M. rosae L. to some of Dipsaceae (Dipsacus, Knautia, Scabiosa, Cephalaria and others) is being observed in Palaearctis. There are no species of Macrosiphum sesu str. connected with Dipsaceae, which means that the evolution of the genus Macrosiphum (sensu str. Mordvilko 1919) was accomplished without the interference of Dipsaceae, the latter being entered into the existence of M. rosae but in a secondary way. In fact, Dipsaceae are referring to most recent plants which had even no time to penetrate into N. America, and we have to assume, that the ancestor form of closely related species of Macrosiphum dwelton Rosa yet before the appearance of Dipsaceae. And in general, if any narrow genus of plant lice possesses no such species, of which the whole cycle of generations were connected with weedy plants, the latter entering into the life of some species only as intermediate plants, we may think, that the evolution of a given genus was performing conformably to shrubs and trees, whereas the weedy plants entered into the existence of the species of a given genus later, as intermediate plants (either the stem-mothers cannot adapt themselves to intermediate plants, or their hibernating eggs are badly preserved) Siphocoryne pastinacae L. (capreae Fabr.) (Salix-Umbelliferae); Rhopolosiphum lactucae Kalt. (Ribes nigrum and others — Sonchus, Lactuca), Anuraphis cardui Kalt. (Prunus — Compositae, and so on) — Migrations of Hormaphis Osten-Saken (subgenera: Hormaphis and Hamamelistes) from Hamamelis to Betula, or of Astegopteryx Karsch from Distylium (Hamamelidaceae) and Styrax to Quercus occurred in somewhat different way. The fact is, that f. ex. Hamamelidaceae and Betulaceae are almost equally ancient groups of plants (Kusnetzoff 1920). But, Hamamelidaceae are subtropical plants in general, which are encountered now even under tropics, for instance on Java, whereas Betulaceae belong to the temperate climate, both groups being thus originally separated. The group of plant lice Hormaphidina developed mainly in subtropical and tropical regions of the Angara continent, and probably the genus Hormaphis was originally connected exclusively with Hamamelis. When later on Hamamelis and Betula happened to grow side by side, then occurred first a facultative migration to Betula, and then the regular one. The species of Hormaphis did not become plainly polyphagous for the season, of course, that the stem mothers of Hormaphis could not adapt themselves to Betula (on Hamamelis they are producing original galls). The conjoint existence of Hamamelis and Betula might occur no later than at the beginning of Pliocene, as

migrating Hormaphis succeeded in „extending from the Angara continent over to Europe and N. America and to change there to particular specific forms. Hormaphis hamamelidis of N. America exhibits up to the present time parallel to the migration to the birchtree, a whole cycle of generations only on Hamamelis (Th. Morgan 1910), as a relic of an original phenomenon. Similar considerations are true of the case of Astegopteryx and Styrax: Styracaceae are tropical plants, while Fagaceae (Quercus) belong to the temperate climate. But, at any case, the genus Astegopteryx, as well as Hormaphis differentiated only in subtropical regions, otherwise an sexual generations thereof would not survive in Japan. Perhaps, in similar way has originated the migration of Paraprociphilus tesselatus from Acer saccharinum (Acer are more southern plants) or Alnus (more nothern plants). — Thus, at the present time, I think that the plant lice migration occurred in several ways, but not in a single way, as I meant before. However, the migration of Chermesinae is still difficult to explain. Now, if we might admit that Picea appeared before Abies, Pinus, Larix, the migration of Chermesinae could be deduced in the some way as that of Eriosoma lanigerum.

In general it must be admitted that only such forms of the plant lice could pass to the change of hosts, which had previously undergone a specialization of generations and individual forms and especially of the stem mothers, while the generations of summer virgines could remain less specialized. The origin of the heteroecy was stimulated by the appearance in the earth' history of new plant forms suitable for the summer generations. By this way also could originate a great part of migrations.

Redaktion.

Prell, H., Die Trichterrolle des Ahornblattrollers. (Ztschr. Morph. Ökol. Tiere. Bd. 3. 1925. S. 685—703, 4 Abb.)

Verf. will durch diese Untersuchung zeigen, daß bionomische Eigenschaften als Grundlage für eine systematische Gliederung ebensowohl geeignet seien wie morphologische. Beide lassen sich miteinander in Einklang bringen und auf Grund der Bionomie läßt sich die Systematik ausbauen. Der Aufbau der Blattrolle einer der selteneren heimischen Arten, Deporaus tristis F., welche auf Acer pseudoplatanus lebt, wird analysiert und als prinzipiell abweichend von den bisher bekannten Blattrollen der Rhynchitinen erwiesen. Auf Grund der Blattrollenform wird eine neue Gattung Chonostropheus errichtet, deren Vertreter auch morphologisch unterscheidbar sind. Friederichs (Rostock).

Ohaus, F., Beiträge zur Kenntnis von der Lebensweise unserer einheimischen Blatthornkäfer. (Entom. Rundschau. Jahrg. 40. 1924. S. 37—39, 41—43, 45—49.)

Verf. sah Rhizotrogus aestivus L. und Amphimallus solstitialis L. niemals fressen, konnte sie auch bei Gefangenhaltung nicht dazu bringen und fand keinen Kot, konnte auch in den Därmen keine Pflanzenteile nachweisen. Diese Käfer nehmen also vermutlich als Imago keine Nahrung auf. — Polyphylla fullo ist ein Dämmerungs- und Nachttier, verbringt aber den Tag oft in den Kronen der Kiefern. — Melolontha hippocastani hatte im Jahre 1923 im Wald von Gonsenheim b. Mainz ein Flugjahr 1. Ordnung. M. melolontha kam nur vereinzelt vor. — Anomala dubia Scop. verbirgt sich nachts. Aufzählung der Futterpflanzen. Der Fraß erfolgt vom Rande des Blattes aus, das Blatt wird nie ganz zerstört. Verf. beobachtete, daß ein fliegender Käfer dieser Art von einer Raubfliege (Laphria) verfolgt wurde. Larve insbesondere am Steppengras (Weingärtneria canescens). — Phyllopertha horticola frißt an wilden Rosen Blütenblätter und Pollen, an anderen Pflanzen skelettiert sie die Blätter. Verbirgt sich nachts meist in der Erde. Die Entwicklung vollendet sich unter günstigen

Bedingungen in 1 Jahr, so auch bei Anomala. — Anisoplia villosa frißt als Vollkerf nur Grasblüten, verbringt die Nacht in der Erde, ist ein guter Flieger. — Tropinota hirta zieht gelbe Blüten allen anderen vor, kommt aber auch auf Obstbäumen und anderen weißen Blüten vor. Larven fressen immer nur Erde. — Es folgen bemerkenswerte allgemeine Angaben über Blatthornkäfer, wie die sehr allmähliche Reifung ihrer Fortpflanzungsorgane, die Ernährung junger Engerlinge durch Fressen von Erde u. a.

Friederichs (Rostock).

Zimmermann, Hans, Engerlingsschäden in Mecklenburg 1924. (Mecklenburg. Ldw. Wochenschr. 1924. S. 1100 ff.)

Außergewöhnlich schwere Schäden durch die Maikäferlarve wurden 1924 in vielen Bezirken Mecklenburgs verursacht, und ausgedehnte, meist zusammenhängende Flächen in den Beständen von Zucker- und Futterrüben, Weizen, Gerste, Roggen, Klee und Serradella wurden entweder vernichtet oder derart entwertet, daß schwere Verluste die Folgen waren. Der Fraßschaden an Kartoffeln entzieht sich noch der Beurteilung, da der Fraß diesmal außerordentlich lange angehalten hat. Obgleich schon in den Kartoffelbeständen ernste Schäden gemeldet wurden, scheinen sie doch weniger wie die Getreidearten gelitten zu haben.

Um eine Vorstellung von der wirtschaftlichen Bedeutung der diesjährigen Engerlingsschäden zu geben und um die Maßnahmen zu begründen, welche unbedingt durchgeführt werden müssen, führt Verf. einige interessante Beispiele an. [Näheres s. Orig.]

Da auf größeren Befallsflächen Gifte wegen der Kosten ausscheiden, empfiehlt er, beim Umpflügen die Engerlinge planmäßig in Gefäßen aufzusammeln und sie durch kochendes Wasser darin zu vernichten. Schweine sind danach auf die betr. Flächen zu treiben und event. ist auch Geflügel zu verwenden. Tiefes Eggen und event. wiederholtes Pflügen, am besten in der heißen Mittagszeit, ist zu empfehlen, desgl. das Einbringen stärkerer Kainitgaben rechtzeitig vor der Bestellung und event. auch Kalkstickstoff versuchsweise. Redaktion.

Jazentkovsky, Zur Frage über die Bekämpfung der Feldnagetiere. (Mémoir. Instit. Agronom. d'État de la Bélarussie. Livr. 3. Minsk 1924. p. 371—449. [Russ. m. dtsch. Zusfassg.]

I. Methodik und Programm der Forschung. Immer waren die Feldnagetiere eine Landplage Rußlands, weshalb streng wissenschaftliche Forschungen über sie unumgänglich notwendig sind. Leider ist die in Transkaukasien 1916—1919 diesbezüglich tätig gewesene Versuchsstation zur Nagetierbekämpfung plötzlich wieder geschlossen worden, wobei wissenschaftliches Material von großem Werte vernichtet worden ist. Bei der jetzigen Hebung der Kultur soll nun die Bekämpfung und Erforschung der Schädlinge wieder aufgenommen werden.

II. Futter und Lockspeisen. Damit infiziertes oder vergiftetes Futter gern von den Nagern verzehrt wird, muß auf die Geschmackseigentümlichkeiten derselben und den Wohlgeschmack Wert gelegt werden. Bei den vom Verf. angestellten Versuchen bei einzelnen Tieren hat er Rosinen, ungekochten Hanf, rohes Fleisch, Speck, ungekochte türkische Bohnen, getrocknete Taubenkropfwurzeln und unreifen Sonnenblumensamen ausgeschaltet, weil sie für Wühlmäuse wenig verlockend sind. Andererseits wurden als für Massenbekämpfung nicht brauchbar ausgeschieden: Befeuchtete

Taubenkropfwurzel, Kartoffel, Gras, Kapernwurzel, Kohl, Runkelrübe und Mohrrübe. Trotzdem sie gern verzehrt werden, wurde ferner für die direkte Bekämpfung verzichtet auf rohen Hanf und geröstete Sonnenblumensamen, die aber beide als Lockmittel außerordentlich wertvoll sind. Auch Korn- und Bohnenfutterarten fanden keine Anwendung im trockenen oder feuchten Zustande, weil sie nach anderem Bereitungsverfahren die Wühlmäuse in größerem Maße anlocken.

Zur Bekämpfung dienten daher mit Erfolg in gekochtem Zustande: Reis, Weizen, Roggen, türkische Bohnen und Erbsen, außerdem halbtrockene Kleie, Brot und Mehl in teigartigem Zustande.

Am allerbesten aber hat sich als einfachstes, stark anlockendes und zugänglichstes Mittel frisches, gut ausgebackenes Brot bewährt. Getreide und Kleie lassen sich wenig vorteilhaft in die Löcher ausstreuen und zerbröckeln leicht usw.

Von Lockspeisen ist nur Klettenöl empfehlenswert, weil es unter 5% zu verwenden ist, beim Anisöl sind die Resultate noch nicht sicher, während Geranium- und Dillöl untauglich sind. Von wohlriechenden Essenzen war nur die Himbeeressenz erfolgreich, Apfelessenz nur schwach verdünnt, Zitronen- und Birnenessenz waren ohne jede Wirkung. Zucker ergab aber scharf ausgeprägte positive Resultate. Redaktion.

Krankheiten und Schädlinge der Forstpflanzen.

Wiedemann, Eilhard, Zuwachsrückgang und Wuchsstockungen der Fichte in den mittleren und unteren Höhenlagen der sächsischen Staatsforsten. Bearbeitet im Auftrage des Sächsischen Finanzministeriums. 2. umgearb. Aufl. 8°. 190 S. Tharand i. S. (Walter Laux) 1925.

Der 1923 erschienenen 1. Auflage des hier bereits ausführlich besprochenen wertvollen Büchleins ist in kurzer Zeit die 2. Auflage gefolgt, ein Beweis für das Interesse, welche es in Fachkreisen erregt hat. Von einer grundlegenden Neubearbeitung des Stoffes hat Verf. abgesehen, aber Disposition und Darstellung an vielen Stellen straffer und übersichtlicher gestaltet und den Text mit seinen neuen, noch unveröffentlichten Untersuchungen in Einklang gebracht resp. ersetzt. Neu hinzugekommen sind z. B. die Aufnahme der Fichtenprovenienzflächen in Carlsfeld (S. 107), Untersuchungen über das Tannensterben (S. 110), über die Beziehungen von Kronenform und Dürreempfindlichkeit, über die Dürreempfindlichkeit älterer Kiefern (S. 109).

Die Stoffeinteilung der 2. Auflage ist folgende:

Einleitung. A. **Die Gründe des Zuwachsrückganges im sächsischen Fichtenwalde.** I. Der Nachweis des Zuwachsrückganges. — II. **Die Wuchsstockungen der Fichte im Untersuchungsgebiet.** — III. **Klimatische Gründe des Zuwachsrückganges:** 1. Allgemeines. 2. Klimazonen in Sachsen und die Fichte: a) Bisherige Ansichten. b) Eigene Untersuchungen: 1. Die Einteilung Sachsens in Höhenzonen. 2. Verbreitung der Wuchsstockungen in den einzelnen Höhenzonen. 3. Die mittleren Niederschlagsmengen und die Zahl der Trockenmonate in der Vegetationszeit. 4. Die mittleren Werte und die Schwankungen der übrigen Klimafaktoren. 5. Erklärung der Unterschiede zwischen den einzelnen Höhenzonen. 6. Spätfrost. 7. Die örtliche Lage. 8. Ergebnisse. 3. Die Schwankungen des Klimas in Sachsen im letzten Jahrhundert und die Wuchsstockungen der Fichte: a) Der Wechsel der waldbaulichen Anschauungen. b) Die Schwankungen des Klimas. c) Folgen dieser Klimaschwankungen für die Wuchsstockungen der Fichte. d) Rückblicke und Ausblicke. e) Ergebnisse. — IV. **Veränderungen des Zustandes von**

Boden und Humusdecke: 1. Allgemeines. — 2. Die Wuchsstockungen der einzelnen Bodenarten: a) Verbreitung der Wuchsstockungen auf den verschiedenen Böden. b) Die gut durchlüfteten feinerdereichen Böden. c) Die übermäßig dichten oder vernaßten Böden: 1. Verbreitung und Beschreibung der Erkrankung. 2. Die Veränderungen von Bodendecke und Boden. 3. Die Schädigung der Fichtenwurzel. 4. Ergebnis der Bodenuntersuchungen. 5. Erklärung von Einzelheiten. 6. Veränderungen in Boden und Bestand nach dem Schluß des Bestandes. 7. Die Form der Wuchsstockungen der Jungfichte. 8. Ergebnisse. d) Die durchlässigen Böden. e) Die Schieferböden. f) Allgemeine Betrachtungen: 1. Die Erschwerung der Versorgung mit Wasser und Nährstoffen im Fichtenkulturwald. 2. Dauerschäden des Kahlschlages. 3. des Reinbestandes. 4. Bestockungsschichte. 5. Schlußfolgerungen. 6. Ergebnis. 7. Geologische Auswaschung. — V. **Die übrigen Schadenursachen**: a) auf den devastierten Schieferböden (Nährstoffmangel, Heide). b) Auf den schweren vernaßten Böden (Spätfrost, Vergrasung, Nährstoffmangel). c) Auf den gesunden kräftigen Lehmböden. d) Auf den trockenen Sand- und Kiesböden. e) Schäden, die von der Bodenart unabhängig sind. Wildschäden, ungeeignetes Durchforstungsverfahren, Rauchschäden, Einfluß der Samenherkunft.

B. **Einzeluntersuchungen**: I. **Die Dürreempfindlichkeit anderer Holzarten.** — II. **Das Wachstum der Fichte 1911—1922 und die Witterung**: 1. Nach den Angaben der Wetterwarten. 2. Nach Grundwassermessungen. 3. Nach den Nadeluntersuchungen. — III. **Versuche der physiologischen Erklärung der Dürrewirkungen**: 1. Allgemeines. 2. Vorübergehende Wirkungen. 3. Dürrewirkungen: a) Schädigung des Bodens durch Dürre. b) Unmittelbare Schädigung der Fichte durch Dürre. c) Sekundäre Schädigungen.

C. **Von den sächsischen Erfahrungen über die Bekämpfung der Wuchsstockungen in Kulturen**: 1. Allgemeines. 2. Maßnahmen der Hiebsführung. 3. Sonstige Heilungsversuche: a) Schieferböden. b) Vernaßte schwere Böden. c) Durchlässige Böden.

Schlußwort: 1. Zusammenfassung, 2. Schlußfolgerungen, 3. Ausblicke. Verzeichnis der wichtigsten verwendeten Literatur. Tafeln.

Das nicht nur für die Forstwirte, sondern auch für Botaniker wichtige Buch hat durch die Umarbeitung noch bedeutend an Wert gewonnen. Hier kann nur erwähnt werden, daß die Untersuchungsmethoden und die Kontrolluntersuchungen auch bei des Verf.s neuen Arbeiten die Ergebnisse der früheren Arbeiten bestätigt haben. Das Untersuchungsgebiet umfaßt hauptsächlich die tieferen, etwa unter 600 m liegenden rund 90000 ha der sächsischen westelbischen Staatsforsten, von denen große Teile schwere Rückgänge der Standortsgüte und Bestandesgüte zeigen; sind doch wenigstens 40000 ha geschädigt mit einem Zuwachsausfall von weit über 100000 fm jährlich. An vielen Stellen bleibt die junge Generation von Jugend an hinter der vorhergehenden weit zurück, während auf anderen Böden zwar der Höherwuchs bis zum 50. Jahre nicht schlechter wie früher ist, der laufende Zuwachs aber später periodisch, selbst auf an sich guten Böden, so stark sinkt, daß die Gesamtleistung im triebsreifen Alter um 100—300 fm hinter der vorhergehenden Generation zurückbleibt je ha. Das geringe Wachstum beruht nur teilweise auf Verarmung der oberen Bodenschichten, zum sehr großen Teil aber auf plötzlichen Wuchsstockungen, die vorübergehend oder für 5—20 Jahre den Zuwachs um mehrere Gütegrade herabsenken können, und zwar meist als Folge einzelner, schwerer Sommerdürren.

Was das Klima anbelangt, steigt die Gefährdung der Fichte durch Wuchsstockungen beim Herabgehen vom Erzgebirge in die tieferen Lagen auf das 4—5fache, und die Niederschlagsmenge nimmt bei Sinken der Meereshöhe um 1000 m nur um 4—5% ab. Die Zunahme der Wuchsstockungen wird durch die starke Häufung der sommerlichen Dürremonate (unter 40 mm Niederschlag) bedingt, deren Zahl beim Herabsteigen um je 100 m um 30 bis

40 % zunimmt. Hinzukommen in tieferen Lagen die täglichen Lufttemperatursenkungen und die Feuchtigkeitsschwankungen. Die Höhenlagen unter 600 m nähern sich in den täglichen Schwankungen durchaus den Tieflagen, was den Charakter der Fichte als typischen Gebirgsbaum erklärt. Das Nachlassen des Wachstums wird wohl hauptsächlich auf übermäßige Wirkung einzelner Sommerdürren im Stangenholzalter zurückzuführen sein.

Durch wiederholte Kahlschläge und dauernde Nadelholzbestockung hervorgerufene Veränderungen des Boden- und Humuszustandes und schlechtere Kronenform im dichten, gleichaltrigen Reinbestand erklären die größere Empfindlichkeit gegen Sommerdürre gegenüber den Mischbeständen. Durch Bildung von Trockentorf und häufig auch Entstehung von Bleichsand, und zwar stellenweise schon mit Ortsteinunterlage, oder durch Klebelettenbildung sind die schweren Wachstumsstockungen verursacht worden. Während die Fichte in gesunden, lockeren Böden der alten Mischbestände metertief eindringt, wurzelt sie in verdichteten oder vernaßten Böden ganz oberflächlich und leidet in Dürrejahren als nicht geschlossene Kultur durch Austrocknung umsomehr als ältere Bestände.

Die Wuchsstockungen der Fichte in Sachsen beruhen also auf einem engen Zusammenwirken schädlicher Einflüsse von Klima und Boden. Die Bodenveränderungen, die hauptsä chlich durch die Mißwirtschaft früherer Jahrhunderte und die einseitige Fichtenkahlschlagwirtschaft der letzten Jahrzehnte verursacht sind, beschränken sich oft auf die Humusdecke, haben aber auf empfindlichen Böden bereits zu teilweise sehr erheblichen Schädigungen des Mineralbodens geführt. Sie haben entscheidend die ursprüngliche Gleichmäßigkeit der Wasserwirtschaft im durchwurzelten Boden gestört und zwingen die Fichte, ein abnorm oberflächliches, schlecht entwickeltes Wurzelsystem auszubilden. Die klimatischen Einflüsse, von denen die Sommerdürren an erster Stelle stehen, können auf die so disponierte Fichte viel schärfer einwirken, als unter ursprünglichen Verhältnissen; sie lösen unmittelbar die schweren sichtbaren Erkrankungserscheinungen (Wuchsstockungen, teilweises oder völliges Absterben der Pflanze) aus. Da die Bodenerkrankungen auf empfindlichen Standorten ständig fortschreiten, die Sommerdürren in ihrer Häufigkeit aber wellenförmig zu- und abnehmen, so treten hier auch die Krankheitserscheinungen periodisch an- und abschwellend, im Durchschnitt aber ständig verschärft auf.

Einzelbeziehungen zwischen Wetter und Wachstum: Auf physiologisch tiefgründigen, tätigen, „frischen" Böden sind Dürredauerschäden selten. Auf physiologisch flachgründigen untätigen Böden bewirkt aber jede stärkere Dürre während der Vegetationszeit einen mehrjährigen Wuchsrückgang im nächsten Jahre. Junge Kulturen sind ca. 4 bis 5 Jahre unempfindlich, dann aber besonders empfindlich, während in Althölzern bei Frühsommerdürren oft schon der Trieb desselben Jahres und außerdem der des nächsten Jahres verkürzt wird, bei Spätsommerdürren aber nur der Trieb des nächsten Jahres.

Gegenmaßnahmen: Altholzseitenschutz wirkt nur in tieferen Lagen auf etwa 20 m breitem Randstreifen der Kultur. Der Förderung der geschützten Kultur entspricht eine Schädigung des „untersonnten" Randstreifens. Auf entarteten Schieferböden empfiehlt sich gute Bodenbearbeitung, frühzeitiges Rupfen der 1jährigen Pflanzen, während Heideplaggen viel teuerer sind und ohne Übererdung der Humusmassen nur vorübergehend gegen die Wuchsstockungen schützen. Von den Mischholzarten empfiehlt

sich künstlicher Anbau nur von Strobe, Lärche und Kiefer sowie Anbauversuche mit Buche, Schonen der Besenpfrieme, Birke, Weißerle und Eberesche. Auf kranken, schweren Böden wird der Erfolg der vorwiegend angewendeten Überpflanzung der Fichtenkulturen mit Kiefer teilweise durch Schütte u. a. sehr beeinträchtigt.

Auf die wertvollen Schlußfolgerungen des Verf.s kann hier nur noch besonders aufmerksam gemacht werden. Redaktion.

Escherich, K., Schäden durch die Eichenrindenminiermotte, Gracilaria Simploniella F. R., in Ungarn. (Anzeiger f. Schädlingskde. Jahrg. 1. 1925. S. 78—79.)

Aus Sárvár in Ungarn eingesandte Eichenstocktriebe waren mit sehr auffallenden, langen, geschlängelten Rindenminen der Gracilaria Simploniella bedeckt, deren forstliche Bedeutung aus einem Bericht des Regierungsdirektors Dr. **Grasmann** hervorgeht, den Verf. veröffentlicht. Die Schädlinge traten auf mehreren, 3—40 km voneinander entfernten Waldungen bei Sárvár auf, und zwar besonders auf Zerreichen, aber auch auf Trauben- und Stieleichen und vereinzelt auch auf Weißbuchen unmittelbar über dem Boden, selten aber in 1—1,20 m Höhe. Die Abschälungen der äußeren Rindenschichten auf allen Seiten der 0,5—3,0 cm starken Stämmchen zeigten neben Miniergängen häufig Raupenkot und bewirken vermutlich frühzeitige Borkenbildung unter Entstehung von immer tiefer gehenden Längsrissen in der Rinde, die schließlich schorfartig, brandig und rauhkorkig aussieht. Nach Grasmann dürfte die Beschädigung daher keineswegs harmloser Natur sein. Redaktion.

Mokrzecki, Z., Bekämpfung des Borkenkäfers im polnischen Tatragebirge. [Walka z kornikiem w polskich Tatrach.] (Choroby i Szkodniki Roślin. T. 1. 1925. Nr. 1. p. 41—47.) [Poln. m. deutsch. Résumé.]

Seit dem Jahre 1911 hat in Zakopane, der Bukowina und Witów Schneebruch in den Fichtenwäldern große Flächen niedergeworfen und die Abfälle der gebrochenen Stämme haben große Gebirgsflächen bedeckt, die während des Weltkrieges nicht fortgeschafft werden konnten, so daß sich die Borkenkäfer sehr vermehrten und auch auf die stehenden Bäume übergriffen. 1922 hat dann das Polnische Ministerium für Landwirtschaft den Kampf gegen die Schädlinge aufgenommen, deren schädlichste Arten folgende waren:

Ips typographus L., sowohl in der Ebene, als auch auf den Bergspitzen (über 1600 m über der Meeresoberfläche) doppelte Generation; bei der ersten Generation 20% Nachflug. Auf den Flächen mit großer Insolation bemerkte der Autor auf den Fangbäumen anfangs Oktober 1923 ganz gut gefärbte Käfer, welche sich umhertummelten, ausflogen und sich wieder unter die Rinde versteckten. Die Ovarien waren jedoch nicht ausgebildet. Den Ips typographus begleiteten immer auf denselben Bäumen Ips amitinus Eichh. unter der dünneren Rinde. Weiter wurden oft Pityogenes chalcographus L. und Pityophorus micrographus L. gefunden. Abgesehen von den obenerwähnten kamen noch auf der Fichte, sowohl unter der dicken, als auch unter der dünnen Rinde folgende Arten vor: Hylurgops glabratus Zeltest. und Hylurgops palliatus Gyll. Beide Arten wurden von dem Autor nur auf dem liegenden Holze und auf Fangbäumen (600 m ü. d. M.) gefunden. Polygraphus polygraphus L., gemein auch in den Ebenen. Polygraphus grandiclava Thom, auf den unteren absterbenden Zweigen der Arve (Pinus cembra), selten. Xyloterus lineatus Oliv., massenhaft auf den Fang- und stehenden geschwächten Bäumen. Dryocetes autographus, oft auf den gefällten Fichten mit dünner Rinde. Cryphalus abietis Ratzb. auf Fichten, seltener auf Abies pectinata, gemein.

Zur Bekämpfung des Borkenkäfers wurden in manchen Wäldern die Etathiebe untersagt, um das Brutmaterial zu verschaffen. Die Schädlingsherden wurden obligatorisch vernichtet und die angegriffenen Bäume entrindet. Die Ausfuhr des nichtentrindeten Holzes wurde verboten. Die Fangbäume wurden im Frühling geworfen und im Sommer wurde auf die Entrindung derselben streng aufgepaßt. Die Jagd auf Vögel wurde auf 3 Jahre verboten. Diese und andere Mittel der Bekämpfung führten zur Liquidierung der Borkenkäferkalamität. Biologische Einzelheiten werden nachträglich mitgeteilt. Redaktion.

Krankheiten der Gemüse- und Küchenpflanzen.

Bewley, W. F., Anthracnose of the cucumber under glass. (Journ. Minist. Agric. Great Britain. Vol. 20. 1922. p. 469—472, 558—562.)

Die wichtigste Gurkenkrankheit in England ist die durch Colletotrichum oligochaetum Cav. erzeugte Blattkrankheit. Der Pilz lebt im Glashaus saprophytisch auf faulem Holz, Papier, Blumentöpfen usw. und übersteht so den Winter. Die Hauptquelle der Ansteckung ist Strohdünger aus Städten. Bekämpfung: Desinfektion der Treibhäuser, kräftiger Luftzug, Vernichtung der erkrankten Blätter, Bespritzung mit Schwefelkalkbrühe. Matouschek (Wien).

Franchini, G., Flagellose du chou et des punaises du chou. (Bull. Soc. Path. Exotique. T. 15. 1922. P. 163—165.)

Roubaud, E., Flagellose du chou. (Ebenda. p. 165.)

Franchini untersuchte bei Bologna gesammelte Kohlwanzen: Pentatoma ornatum und var. pectorale, P. oleraceum, Aelia acuminata. Die ersten 3 enthielten im Darmtrakt, Speicheldrüsen, in den Faeces und Larven die Flagellaten Herpetomonas und Crithidia. Der ausgepreßte Saft der befallenen und vergilbten Kohlblätter enthält oft Flagellaten von Typ Leishmania und unregelmäßige Formen. Pseudomonas campestris E. F. S., Erreger der Schwarznervigkeit des Kohl, fand man nicht. Verf. hält die Flagellose der Kohlwanzen für häufiger als die des Kohls. Roubaud fand in der Vendée bis 90% infizierte Kohlwanzen, die Infektion der Kohlpflanzen wurde aber vergeblich gesucht, trotzdem sie zerstochen und verfärbt waren. Er glaubt an eine Kohlflagellose nicht. Matouschek (Wien).

Krankheiten der Halmfrüchte und Gräser.

Fischer, W. E., und Scharrer, K., Über ein neues Verfahren der Saatgutbeize. (Chemiker-Ztg. Bd. 49. 1925. S. 757.)

Die Nachteile des nassen Beizverfahrens liegen in der umständlichen Trocknung des Saatgutes und Schädigung der Keimkraft bei unvollständig trockener Unterbringung auf den Böden, die der Trockenbeize in der Schwierigkeit der gründlichen Durchmischung von Saatgut und Beizmittel.

Diese Nachteile scheinen vermeidbar bei Verwendung von Flüssigkeiten mit niedrigerem Siedepunkt als Wasser, die rasch verdunsten und trotzdem mit dem Beizgut in innige Berührung gebracht werden können.

Als besonders geeignet erwiesen sich das Trichloräthylen und der Tetrachlorkohlenstoff. Damit 30 und 60 Min. gebeizte Leinsamen trockneten ohne

jede Schleimbildung innerhalb weniger Minuten vollkommen. Die Keimfähigkeit des gebeizten Saatguts nahm erheblich zu, bei der nachfolgenden Aussaat wurden irgendwelche parasitäre Schäden nicht bemerkt.

Verff. haben einen Apparat konstruiert, der die notwendige Menge der ziemlich teueren Flüssigkeiten auf ein Mindestmaß herabdrückt und ihre weitgehende Wiedergewinnung ermöglicht. Heuß (Stuttgart).

Meyer, Reinhold, Neuere Studien über die Fritfliege. (Angewandte Botanik. Bd. 5. 1924. S. 132—142.)

Der für Zoologen, Botaniker und Landwirtschaft gleich wichtigen Fritfliegenfrage war des Verf.s Vortrag auf der Tagung der Vereinigung für angewandte Botanik am 7./8. 1923 in Tharandt gewidmet.

Er wendet sich zunächst kurz gegen Rörigs Ansicht, daß es eine Oscinis frit und eine O. pusilla gibt, deren erstere besonders die Rispen, die andere aber die jungen Triebe des Hafers schädige, wogegen nach Becker die O. pusilla höchstens als Varietät zu betrachten ist und des Verf.s Untersuchungen 1921 und 1922 ergeben haben, daß es sich nur um eine einzige Art handelt, wie das auch in Nordamerika der Fall ist.

In Europa werden im allgemeinen 3 Generationen des Schädlings angenommen, in wärmeren auch 4, eine Frühjahrs-, Herbst- und zwei Sommergenerationen. In Norddeutschland, wo mit 3 Generationen gerechnet wird, legt die 1. etwa im Mai ihre Eier an die jungen Getreidepflanzen, Verpuppung erfolgt im Juni, 2. Auftreten der Fliege Anfang bis Mitte Juli, die ihre Eier an die kleineren Triebe der Sommerung und an die Hafer- und Gerstenrispen legt, ganz selten auch an den Halm selber, wo die Larve oberhalb des 1. Halmknotens frißt und bei uns die sehr seltene Weißährigkeit hervorruft. Die Fliegen der 3. Generation erscheinen im September und legen die Eier an die Wintersaat. Der Befall ist im Frühjahr um so stärker, je später gesät wird, im Herbst aber, je früher dies geschieht. Die Saatregel innezuhalten, ist aber, weil die Fliegen sich während des ganzen Sommers entwickeln, sehr schwer, und zwar um so mehr, weil nach des Verf.s Versuchen die Fliege in den einzelnen Jahren ganz verschieden auftritt (s. Orig.) und auf eine scharfe Abgrenzung der Generationen nicht zu rechnen ist. Von Mitte Juni bis Anfang September sind ständig die Puppen der Fliegen vorhanden und unter besonders günstigen Bedingungen schreiten Fliegen aus den Septemberpuppen noch im Oktober zur Eiablage.

Über die Eiablage ist wenig bekannt. Angenommen wird allgemein, daß die Eier an die jungen Triebe gelegt werden und die Larven nach ihrem Auskommen sich in das Herzblatt einbohren. Bevorzugt wird beim Eiablegen keine Getreideart, sondern es werden die den Fliegen durch ihre Entwicklung am meisten zusagenden gewählt. Am stärksten befallen werden bis zu 12 cm hohe Pflanzen; die Eiablage nimmt bei weiterem Wachsen dann schnell ab. Die Hauptgefahr besteht demnach darin, daß die Pflanzen beim Auflaufen befallen werden vor Bildung von Seitentrieben. Ob 1 oder mehr Eier an dieselbe Pflanze abgelegt werden, ist noch fraglich. Wandern der Larven von Pflanze zu Pflanze findet nicht statt. In der Pflanze selbst ist die Larve ziemlich beweglich; besonders zur Verpuppung begibt sie sich in die äußeren Scheiden der Pflanze, wohl zur Erleichterung des Ausschlüpfens aus der späteren Puppe. Beobachtungen ergaben, daß die Larven selbst beim Absterben ihrer Wirtspflanze nicht auf die Nachbarpflanzen überwandern, sondern mit der beschädigten Pflanze zugrunde gehen.

Werden aber Pflanzen kurz vor der Larvenverpuppung unter die Erde gebracht, so erfolgt da schnell die Verpuppung und die später ausschlüpfenden Fliegen arbeiten sich durch größere Erdschichten hindurch. Im Herbst an Ausfallgetreide abgelegte Fritfliegeneier können den Winter nicht überdauern und kommen nach dem Unterpflügen im Herbst im Frühjahr nicht wieder entwicklungsfähig an die Oberfläche, wie vielfach angenommen wird. Das sich entwickelnde Ausfallgetreide wird nämlich gewöhnlich im August bereits mit den Fritfliegenlarven belegt und die gelegten Eier schlüpfen dann sehr schnell, und in der 2. Augusthälfte und im September finden sich zahlreiche Larven. Nicht selten finden sich in diesen Ausfallpflanzen wahrscheinlich noch vor dem Winter aus den Puppen schlüpfende Fliegen, die noch bis Oktober Eier an den jungen Saaten ablegen.

Über die Larvenentwicklung fehlen noch zuverlässige Untersuchungen, doch ist anzunehmen, daß im Frühjahr und Sommer vom Ei bis zur Puppe ca. 6 Wochen vergehen, während die Wintergeneration mit der Pflanze eine Ruheperiode durchmacht und im Frühjahr weiterfrißt und sich verpuppt.

Auch über die Wirtspflanzen in Deutschland herrscht noch Unklarheit. Im Osten scheint die Quecke als Fritfliegenpflanze eine Rolle zu spielen als Zwischenwirt. Zwischen diesem, auch viele andere Getreideschädlinge beherbergenden Unkraute und der Fritfliegenverbreitung bestehen sichtliche Zusammenhänge, wie Verf. ausführt. Jedenfalls ist eine ganze Anzahl pflanzlicher Schädlinge auf erste Beschädigungen von Fritfliegen zurückzuführen, desgleichen eine ganze Anzahl von Getreidefußkrankheiten.

Was die Züchtung gegen Fritfliegenbefall widerstandsfähigerer Hafersorten anbelangt, hält Verf. Kleines diesbezügliche Ansichten nicht für richtig. Meyer ist der Meinung, daß zu zahlenmäßig genauen Untersuchungen weniger die Keimkraft als die Triebkraft der Sorten heranzuziehen und besonders bei solchen über Fritfliegenbefall die Zahl der aufgelaufenen Pflanzen festzustellen ist zur Beurteilung des Ausfalls der Pflanzen durch den Fliegenschaden. [Näheres s. Orig.] Zu exakten Versuchen über Fritfliegenbefall sind nach Verf. die Pflanzen gegen den Fliegenbefall geschützt bis zu gewisser Höhe aufzuziehen und dann zum Vergleiche zu benutzen unter Berücksichtigung der Pflanzenzahl.

Bezüglich der Sortenverschiedenheit ist die Stärke der Bestockung sowie die Schnelligkeit der Entwicklung und Reife zu berücksichtigen, da Sorten schnellster Entwicklung gegen die Fritfliege am widerstandsfähigsten sind, desgleichen die Ansprüche der betr. Sorten an Boden- und Wasserverhältnisse.

Natürlicher Feinde der Fritfliege gibt es eine ganze Anzahl, besonders 2 Cynipiden (Hexaplasta exatoma und Rhoptromeris eucera) und 2 Chalcididenarten (Trichomalus cristatus und Halticoptera Suilius), die zu ca. 98% im Material enthalten waren. 1922 stieg die Zahl der Parasiten von Mitte bis Ende August so ungeheuer, daß sie fast die der ausschlüpfenden Fliegen erreichte, während vom 11./7.—31./7. auf 2 ausschlüpfende Fliegen 1 Parasit kam, also ⅓ aller Schädlinge durch sie vernichtet wurde. Hierzu kommt dann noch ein weniger zahlreicher Eiparasit der Fliege. Natürlich schwankt die Zahl der Parasiten in den einzelnen Jahren. Redaktion.

Gentner, G., Schädigungen des Haferkornes durch Mikroorganismen und die Fritfliege. (Prakt. Blätt. f. Pflanzenb. u. Pflanzensch. Jahrg. 3. 1925. S. 6—9.)

Das Haferkorn ist im allgemeinen gegen Pilzbefall durch seine Spelzen in hohem Maße geschützt. Z. B. ist am Haferkorn Fusarium-Befall viel seltener zu beobachten als bei den Samen anderer Getreidearten, besonders denen des Roggens und Weizens. Im Keimbett fanden sich an Hafer Penicillium glaucum Lk., Trichothecium roseum Lk., Botrytis cinerea Pers. (in besonders nassen Jahren), seltener Melanospora damnosa Lindau und Helminthosporium sp. (wahrscheinlich H. avenae Br. et Cr.). Auf den Spelzen wurden häufig Schwärzepilze wie Alternaria und Heterosporium avenae Oudem. u. a. beobachtet. Nach 10tägigem Verweilen von Haferkörnern im Keimbett fand Verf. oft 10—15% ungekeimte, verfärbte, von Pilzmyzel und Bakterien durchsetzte Körner, an denen die saprophytischen Pilze Cladosporium herbarum Link und Alternaria tenuis N. v. E. und Fäulnisbakterien nachgewiesen werden konnten. Außerdem zeigten sich an den Samen Insektenfraßspuren und krümelige Kotmassen sowie leere Puppenhülsen, die als zu der Fritfliege (Oscinis frit L.) gehörig erkannt wurden. Die Maden dieser Fliege, die die schon weiter ausgebildeten Haferkörner angefressen haben, haben gleichzeitig eine Eingangspforte für Pilze und Bakterien geschaffen. Vermutlich sind Myzelteile und Konidien, die zur Zeit der Ausreifung des Haferkornes meist in großer Menge außen an den Spelzen sitzen, mit dem Körper der Made ins Innere des Kornes gelangt. Diese Pilze sowie Bakterien sind aber natürlich nicht die primäre Ursache des Absterbens der Körner, sondern als diese ist die Beschädigung durch die Fritfliegenmade anzusehen. Pape (Berlin-Dahlem).

Mains, E. B., and Jackson, H. S., Aecial stages of the Leaf Rust of Rye, Puccinia dispersa Erickss. and Henn., and of Barley, P. anomala Rostr., in the United States. (Journ. Agric. Res. Vol. 28. 1924. p. 1119—1127.)

Der Blattrost des Roggens, Puccinia dispersa, entwickelt Aezidien an Anchusa officinalis und Anchusa capensis, der Blattrost der Gerste, Puccinia anomala, solche an Ornithogalum umbellatum. Da letztere Pflanze ein ziemlich verbreitetes Unkraut ist, ist sie nicht ohne Bedeutung in der Ausbreitung des Gerstenrostes. Artschwager (Washington, D. C.).

Fitzpatrick, H. M., Thomas, H. E., and Kirby, R. S., The Ophiobolus causing take-all of wheat. (Repr. fr. Mycologia. Vol. 14. 1922. p. 30—37, w. 1 plate a. 1 fig.)

Nachdem Kirby 1920 die Perithezien einer Ophiobolusart in East Rochester, N.-Y., auf Weizen gefunden hatte, wo sie die charakteristischen Symptome obiger Krankheit hervorgerufen hat, ist dieser Pilz auch an anderen Orten im Staate New York und in anderen nordamerikanischen Staaten gefunden und durch Reinkulturen und Infektionsversuche festgestellt worden, daß er wirklich der Erreger der Krankheit ist.

Verff. vergleichen zunächst das diesbezügliche, aus England von Colton, aus Japan von Miyabe (auf Weizen und Gerste), aus Italien von Mattirolo (auf Gerste) und von Foëx aus Frankreich gesandte

Material mit dem weiteren amerikanischen von Mc Alpine und stellen dabei fest, daß der Pilz im allgemeinen mit dem Ophiobolus graminis Sacc. und den Beschreibungen von Berlese übereinstimmt. Berlese's Material von O. graminis stimmt auch mit der Sphaeria eucrypta Berk. a. Br. und der Sph. cariceti Berk. a. Br. überein, diese 3 Arten sind demnach identisch. Er bezeichnet daher die Art als Ophiobolus eucryptus (Berk. a. Br.) Sacc.

Auf die weiteren nomenklatorischen Einzelheiten kann hier nicht eingegangen werden. Erwähnt sei nur noch, daß Verff. eine neue Diagnose des Take-all-Krankheitserregers, des Ophiobolus cariceti (Berk. a. Br.) Sacc. (= Sphaeria cariceti Berk. a. Br.)?, Rhaphidiophora graminis Sacc.?, Ophiobolus graminis Sacc. geben, auf die hier verwiesen werden muß. Der Pilz lebt parasitisch auf Weizen, Gerste, Roggen und wilden Gräsern; er ist Kosmopolit. Redaktion.

Fischer, W., Zeitgemäße Saatgutbeizfragen, insbesondere über neue Beizmittel, Beizeinrichtungen und Beizapparate. (Arbeit. d. Landwirtschafts-Kammer f. d. Prov. Hannover. H. 53. 1922.)

Gegen Weizensteinbrand ist Uspulunbeize (½ proz.) empfehlenswert, desgleichen gegen Fusarium und Streifenkrankheit der Gerste, wogegen sie gegen Haferflugbrand, Gerstenhartbrand und Roggenstengelbrand unsicher ist oder versagt. Germisan ist gegen Weizensteinbrand, Haferflugbrand und Gerstenstreifenkrankheit empfehlenswert, desgleichen Formaldehyd, aber nicht bei der Streifenkrankheit.

Im übrigen muß auf das Original verwiesen werden.

Redaktion.

Gaßner, G., Die Verwendung von Quecksilberbeizmitteln in der wiederholten Tauchbeize (Kettenbeize). (Ztschr. f. Pflanzenkrankh. u. Gallenkrankh. Bd. 35. 1925. S. 1 ff.)

Es sind zwei Gruppen von Beizmitteln bei der Bekämpfung des Steinbrandes usw. zu unterscheiden: Bei der einen, mit dem Formalin als Typ, wird der fungizide Stoff (Formaldehyd) vom Saatgut nicht stärker absorbiert, als der absorbierten Wassermenge entspricht, bleibt der Gehalt der Beize an wirksamer Substanz also unverändert, während bei der anderen Gruppe, zu der insbesondere auch die quecksilberhaltigen Beizmittel gehören, der fungizide Stoff aus der verdünnten Lösung meist stärker absorbiert wird, als der absorbierten Flüssigkeitsmenge entspricht, der Gehalt der Beize an wirksamer Substanz also infolge der Benutzung abnimmt. Will man beim Tauchverfahren die Beizen dieser zweiten Gruppe wieder benutzen, so dürfen sie nicht mit Beizeflüssigkeit von derselben Konzentration auf das alte Volumen aufgefüllt werden, sondern mit einer stärker konzentrierten, damit die alte Wirksamkeit wieder erreicht wird. Verf. hat eine Anzahl Versuche mit Germisan, Uspulun und Segetan-Neu ausführen lassen, wobei sich das, wie zu erwarten, bestätigte. Es ergab sich, daß man beim Tauchverfahren die gebrauchte Beizflüssigkeit stets mit einer Lösung von der Konzentration auffüllen muß, wie sie von den Fabrikanten für das Benetzungsverfahren vorgeschrieben war und sich bei Versuchen bewährt hatte.

Verf. macht ferner darauf aufmerksam, daß mit Rücksicht auf die Absorption des Quecksilbers durch das Saatgut bei Verwendung verhältnismäßig geringer Flüssigkeitsmengen auch im Tauchverfahren stärkere Kon-

zentrationen benutzt werden müssen als bei Verwendung größerer Mengen Beizflüssigkeit. Es empfiehlt sich von vornherein beim Tauchverfahren lieber mit zu großen als mit zu kleinen Flüssigkeitsmengen zu arbeiten.

Von Interesse wäre eine Untersuchung über den Einfluß verschieden großer Mengen gleich konzentrierter Beizflüssigkeit auf dieselbe Menge Saatgut, wobei also die gleiche Konzentration, aber sehr verschiedene absolute Mengen des Fungicids zur Wirkung gelangen. Ref. erinnert sich wenigstens nicht, daß diese Frage einmal experimentell sorgfältiger behandelt wäre. Dabei wäre aber genauere Verfolgung der Konzentrationsänderung durch chemische Analyse erwünscht. Behrens (Hildesheim).

Riehm, E., Zur Frage der Getreidebeizung. (Ztschr. f. angew. Chemie. Bd. 38. 1925. S. 5.)

Nach Mitteilungen von Kern soll in Ungarn die Herstellung eines Präparates gelungen sein, mit dem der Stinkbrand des Weizens auf trockenem Wege durch einfaches Bestäuben des trockenen Weizens bekämpft werden könne. Die Frage nach einer wirksamen Trockenbeize hat besonders in Amerika Interesse erregt, wo man mit Kupferkarbonat gute Erfolge erzielt hat. Diese Substanz soll nach Mackie und Briggs im ganzen 93—94% Kupfer enthalten, und zwar 52—54% Carbonat und 39—42% Hydrat. Verunreinigungen sollen nur 6—7% im Präparate sein. Das Pulver muß so fein sein, daß 99% in wässeriger Aufschwemmung ein 200-Maschensieb passieren, d. h. ein Sieb, das auf 1 inch 200, auf 1 cm also etwa 80 Maschen aufweist. Die Dichte des Pulvers soll nach trockenem Schütteln nicht mehr als 500 g auf 1000 ccm betragen. Die Farbe soll hellgrün sein.

Während der Verbrauch an diesem Salz in Amerika seit 1920 ständig wächst, besteht in Deutschland kein Bedarf daran, da hier die Erfahrungen lehrten, daß mit einer sicheren Beseitigung des Weizenstinkbrandes dadurch nicht zu rechnen ist. Für die Industrie wäre aber die Schaffung wirksamer Trockenbeizen eine dankbare Aufgabe, die natürlich die Keimfähigkeit des Getreides nicht schädigen darf. Verf. führt eine Reihe von Chemikalien an, mit denen bisher keine oder nicht genügende Erfolge erzielt worden sind. Heuß (Berlin).

Manns, T. F., and Phillips, C. E., Corn rootrot studies. (Journ. Agric. Res. Vol. 27. 1924. p. 957—963.)

Maiswurzelfäule ist oft das Resultat ungenügender Drainage und allgemeiner Armut des Bodens. Von Parasiten, die den jungen Pflanzen gefährlich sind, steht Gibberella saubinetii an der Spitze. Cephalosporium sacchari Butler erwies sich als nicht pathogen. Artschwager (Washington, D. C.).

Krankheiten der Hülsenfrüchte.

Doolittle, S. P., and McKinney, H. H., Intracellular bodies in the phloem tissue of certain plants and their bearing on the mosaic problem. (Phytopathology. Vol. 13. 1923. p. 326—329, 1 plat.)

Bei Bohnen sah Verf. im Phloemgewebe mosaikkranker und gesunder Pflanzen in den Siebröhren und Umgebung längsgelagerte Körperchen, ähnlich den Protozoen, aber ohne Bewegung und Differenzierung, wie sie letzteren zukommen. In mosaikfreiem Rotklee, solcher Luzerne und Erbse ähnlich. In kranken und gesunden Gurkenpflanzen fehlten sie. Strasburger

fand diese Körperchen im Phloem bei Robinia und Haberlandt bei Leguminosen. Es ist sehr fraglich, ob Protozoen in mosaikkranken Pflanzen überhaupt vorkommen. Matouschek (Wien).

Curtis, K. M., Two fungal diseases of the blue lupin. (New Zealand Journ. of Agric. Vol. 26. 1923. p. 240—246, 10 Fig.)

Der blaue Lupinus angustifolius wird auf N.-Zealand durch Botrytis cinerea und auch durch eine Ascochyta-Art (sehr ähnlich der A. pisi) überfallen. — Bekämpfungsmaßregeln.

Matouschek (Wien).

Krankheiten der Nutz-, Medizinal- und Genußmittelpflanzen usw.

Lengerken, Hanns v., Ist der Rapsglanzkäfer (Meligethes aeneus Fabr.) ein positiver Schädling? (Ztschr. f. Schädlingsbekämpf. Jahrg. 1. 1923. S. 29—31.)

Eine kritische Übersicht über die Arbeiten von Nördlinger, Ormerod, Börner und Blunck, Burkhardt und v. Lengerken, Wolff und Krausse, Faber, Fischer und Kalt, Friederichs sowie von Kleine. Verf. kommt dabei zu dem Ergebnis, daß die Larve des Rapsglanzkäfers kein positiver Schädling ist.

Er behandelt weiter die Frage, ob der Käfer selbst ein positiver Schädling ist. Aus den Arbeiten von Nördlinger, Kalt, Börner und Blunck, Friederichs, Armbruster, Oberstein, Wollny, Fruwirth schließt er, daß auf alle Fälle diese Angelegenheit noch nicht völlig geklärt ist und weiterer Untersuchungen bedarf, wenn über den „Schaden“ der Rapsglanzkäfer ein abschließendes Urteil zustande kommen soll.

Verläßt der überwinterte Käfer sein Versteck, so frißt er, wenn er voll erblühte Rapspflanzen bei seinem Auftreten antrifft, nur Pollen, sind aber die Blütenknospen noch geschlossen, so weidet er kleine Knospen zum Teil gänzlich ab, größere aber greift er von der Seite an und frißt ein Loch in die Knospe hinein, um zu den Staubgefäßen zu kommen. Nur angefressene Knospen liefern in der Regel noch Frucht. Unter günstigen Verhältnissen gelangen beim Längenwachstum der Blütenstandachse die vernichteten Knospen an die tieferen Stengelteile, während die Spitzenblüten sich gut ausbilden, was bei unbefressenen Pflanzen nicht der Fall ist. Ein Ersatz der verloren gegangenen Bestandteile findet statt. Bei völlig geschwächtem Haupttriebe kann die Rapspflanze Nebentriebe entwickeln. Verf. verweist auf Erfahrungen auf dem Rieselgut Falkenberg bei Berlin in den Jahren 1919. 1921, 1922, wo nach Massenauftreten der Glanzkäfer die Ernte gut war, während 1920 nach teilweise ungenügender Düngung Kümmern der Pflanzen, schwacher Knospenansatz und langsames Erblühen zu verzeichnen waren und der Frühjahrsfraß der Käfer mehr als 1919 geschadet hatte, indem an den einzelnen Stauden mehr Knospen zerstört waren, trotzdem der Käferbefall nicht stärker war. Der Raps mußte untergepflügt werden. Steht der Raps erst voll in Blüte, so schadet der Käfer, der dann nur Pollen frißt, nicht mehr.

Nach des Verf.s Beobachtungen in den letzten Jahren in der Mark ist der Meligethes aeneus nur ein bedingter Schädling, doch hält er es nicht für unmöglich, da die Verhältnisse in den verschiedenen

Teilen Deutschlands unterschiedlich sein können, weswegen zu neuer Bearbeitung der Frage angeregt wird. Redaktion.

Schmiedeknecht, O., Heterospilus coffeicola n. sp., eine in Kaffeefrüchten in Uganda lebende Schlupfwespe. (Mededeel. Koffiebessenboeboek-Fonds. No. 9. p. 202—204.)

Beschreibung einer durch den Gouvernements-Entomologen von Uganda, Herrn Hargreaves gezüchteten Schlupfwespenart, die aus Kaffeebeeren ausschlüpfte und ein Parasit des Kaffeebeerenkäfers sein kann, aber nicht mit Sicherheit ist. Heterospilus ist eine Gattung, die zur Braconiden-Subfamilie der Hecabolinae gehört. Verf. gibt eine Bestimmungstabelle für die Gattungen der Hecabolinae mit Einschluß der neuen Gattung. — Das Material enthielt außerdem eine Chalcidide, von der der Verf. sagt, daß sie so gut wie sicher ein Hyperparasit, ein Parasit der erstgenannten Schlupfwespe ist. Friederichs (Rostock).

Leefmans, S., Over den stand van den import der parasieten van den Koffiebessenboeboek uit Uganda. (Mededeel. Koffiebessenboeboek-Fonds. No. 9. 1924. p. 191—201.)

Ein Parasit des Kaffeebeerenkäfers in Uganda, die Schlupfwespe (Bethylide) Prorops nasuta Waterst. ist durch J. den Doop daselbst gesammelt und lebend nach Java geschickt worden. Aus den versandten Kaffeebeeren schlüpften in Java die Nachkommen der Schlupfwespen in Menge aus und konnten daselbst weitergezüchtet werden. Sie sind jedoch bisher nicht freigelassen worden, weil in Uganda eine zweite Schlupfwespenart existiert, die jenen Käfer parasitiert, und weil man vorerst feststellen will, welcher von beiden Parasiten der wirksamere ist. Verf. nimmt Bezug auf die Erfahrungen von Pemberton und Willard in Hawaii, woselbst sich herausgestellt hat, daß die Einführung mehrerer Parasiten anstatt eines Vorteils einen Nachteil für die Bekämpfung des Schädlings bilden kann, indem es vorkommt, daß der wirksamste Parasit durch andere, minder wirksame mehr oder weniger ausgeschaltet wird. Die vorteilhaften Eigenschaften der beiden Stephanoderes-Parasiten werden gegeneinander abgewogen, wobei sich die Wage zugunsten der 2. (noch nicht determinierten) Art neigt. In einer Nachschrift werden jedoch weitere Einzelheiten mitgeteilt, welche die Wahl schwer machen. Die Frage war Anfang 1924 noch nicht entschieden. Friederichs (Rostock).

Bernard, Ch., Verslag van een reis naar Zuid-Sumatra ter bestudeering van den Koffiebessenboeboek. (Meded. Koffiebessenboeboek-Fonds. No. 8. 1923. p. 175—188. 1 Kartenskizze.)

Verf. faßt seine in Süd-Sumatra gemachten Reiseerfahrungen über das Auftreten des Stephanoderes hampei Ferr. und dessen Bekämpfung dahin zusammen, daß die Plage s. E. durch geeignete Maßregeln ohne zu hohe Kosten vermindert werden kann. Als eine solche Maßregel nennt er vor allem das gründliche Aufsammeln der zu Boden gefallenen Kaffeebeeren. Um dieses zu ermöglichen, müssen die Kaffeegärten möglichst rein von Unkraut gehalten und die Leguminosenhecken, die zur Gründüngung darin stehen, müssen von unten her beschnitten werden. Die reifen Kaffeebeeren müssen nicht lange an den Bäumen sitzen bleiben, sondern mit kurzen Zwi-

schenräumen, unter Umständen selbst unreif, gepflückt werden. Verf. meint, daß bei zweckmäßiger Anwendung dieser Methoden die Plage dort nicht unheilvoll werden wird. Friederichs (Rostock).

Enkele gegevens over de boeboekschade. (Meded. Koffiebessenboeboek-Fonds. No. 8. 1923. p. 189.)

Allein für die Prov. Kediri wird der durch den Kaffeebeerenkäfer in 1921 und 1922 verursachte Ernteverlust auf 30 000 picols (1 picol = ca. 63 Kilo) geschätzt, im Werte von 900 000—1 500 000 indischen Gulden. Dazu kommt die Wertverminderung, die bei einem oft sehr großen Teil des Produktes durch den Fraß des genannten Käfers eintritt; ferner sind die Ausgaben für die Bekämpfung in Rechnung zu stellen. Der Totalverlust in ganz Java und Sumatra muß hiernach in den genannten beiden Jahren erschreckend groß gewesen sein. Seitdem hat aber fast allgemein eine energische Bekämpfung eingesetzt. Friederichs (Rostock).

Steinmann, A., en Bernard, Ch., De luizenschimmel van Hevea, Hypocrella Reineckiana P. Henn. (Arch. v. d. Rubbercult. in Nederlandsch-Indië. Dl. 9. 1925. p. 515—517.)

Verff. geben nachfolgende Zusammenfassung:

Small round black fungus pustules (warts) of 2—5 mm and to a number of 10 occurred at the underside of leaves and on the stalk of a young Hevea. They appeared to be identical with the stromata of the fungus Hypocrella Reineckiana, reported by Petch from Hevea in British India, but hitherto not reported in the Netherlands East Indies.

More than one suchlike fungi parasitie on coccids are known, e. g. the so called white coccid fungus Cephalosporium Lecanii that surrounds the coccids with a fringe of white hyphae. Dammerman pictures Lecanium attacked by this fungus on a Hevea leaf, the red coccid fungus (Aschersonia Lecanii Zimm.) building half globular orange red balls around the green coccid (Lecanium viride).

But the fruiting bodies of most of the species are yet unknown. The conidial stage being the only well known form of the parasites of coccids which therefore could not yet be determined, is known as Aschersonia spec.

In the above mentioned case except pycnidia we have also found perithecia and could identify the fungus as Hypocrella Reineckiana. In the tropics (especially on Hevea) there occur more species of Hypocrella. Hypocrella forms pycnidia and perithecia.

On young specimen only the pycnidia occur as shallow caves of very much varying form at the surface of the stroma. Sometimes these caves are like a flat basin, sometimes like a long, narrond channel. At their surface the spores develop 6—9 μ long and 1.5—1.9 μ broad, oblong oval shaped, with very pointed ends. We only found pycnidia but no perithecia on the postules of Hypocrella on Hevea. The perithecia only develop on a later age and apparently by preference on the stromata of the stalk.

In the flark shaped perithecia (200—300 μ long and 120 × 140 μ broad), the long, slender asci develop (160—170 μ long and 5.5—9.3 μ broad) containing a great number of small tube like spores (5—8 μ long and 1—2 μ broad).

As these fungi do not penetrate into the tissue of the plant and therefore do not harm the tree, but on the contrary contribute to the destroying of noxious insects they must not be removed. Elion (Utrecht).

Steinmann, A., Enkele mededeelingen over twee in Java tot nu toe minder bekende wortelschimmels. (Arch. v. d. Rubbercult. in Nederlandsch-Indië. Bd. 8. 1924. p. 138—140.)

Verf. berichtet über 2 auf Hevea angetroffene Wurzelpilze, den schwarzen Wurzelpilz, Rosellinia sp. und Sphaerostilbe repens. Das Auftreten von Rosellinia rührte her von einer Infektion durch alte Kaffeestümpfe. Elion (Utrecht).

Van Overeem, C., Over het optreden van zwarte wortelschimmel (Rosellinia) bij rubber en koffie. (Arch. v. d. Rubbercult in Nederlandsch-Indië. Bd. 8. 1924. p. 135—137.)

Verf. teilt mit, daß der auf Tee und bisweilen auf Kaffee vorkommende schwarze Wurzelpilz, Rosellinia, jetzt auch bei Hevea brasiliensis wahrgenommen worden ist. Elion (Utrecht).

Merkenschlager, F., Über die Hopfenkrankheit 1924. (Tagesztg. f. Brauerei. Bd. 22. 1924. S. 621.)

Eine Bräunung oder Rötung der Hopfendolden ist eine Begleit- und Folgeerscheinung der verschiedensten Hopfenkrankheiten und als Krankheitssymptom sicherlich nicht neu, aber die Hopfenkrankheit von 1924 ist, soweit Menschengedenken reicht, ohne Beispiel. Sie hat mit der bisher beschriebenen und bekannten Krankheitsformen (rote Spinne, Kernbrand usw.) nichts zu tun, wenn sie auch ein Symptom, die Bräunung der Dolden, mit ihnen gemeinsam hat.

Nach Ansicht des Verf.s ist die Krankheit nicht, wie von anderer Seite angenommen, durch Peronosporapilze verursacht, obwohl in manchen Gegenden vielleicht die Krankheit durch Peronosporabefall verschärft worden sein mag.

Die Verbreitungsform der diesmaligen Krankheit ist ganz anders, als man es bei den bisher bekannten Erkrankungen gewohnt ist. Diese pflegen einen Hopfengarten am Saume zu erfassen, die jetzige Krankheit dagegen entstand im Schoß der Gärten, also von innen heraus. Hopfenpflanzen in dichtem Stand, bei gutem Gewächs, in Lagen und unter Bedingungen, die eine Abtrocknung des Laub- und Doldenwerkes nicht in kurzer Zeit ermöglichten und die ständig eine hohe Luftfeuchtigkeit mit sich brachten, erlagen zuerst der Krankheit. Weniger die Bodennässe, als vielmehr die oberirdische Feuchtigkeit, mit der die wachsenden Dolden ständig in Berührung kamen, schuf im Verein mit der Kälte die Krankheitsdisposition. Wo guter Luftdurchzug Blatt und Dolde bald trocken fegte, trat die Krankheit kaum oder doch in viel geringerem Maße auf.

Die Ursache war also die Naßkälte der letzten Monate. Die Krankheit und ihren Verlauf zu erfassen, ist wesentlich schwieriger. Es gibt zwei Möglichkeiten: die Krankheit ist eine Stoffwechselerkrankung oder sie ist eine Infektionskrankheit, d. h. übertragbar. Für beide Möglichkeiten sprechen gewisse Beobachtungen und Erscheinungen, für die zweite u. a. die, daß eine

Reihe von Krankheiten, z. B. die Mosaikkrankheit des Tabaks und die infektiöse Chlorose mancher Pflanzen auf Ansteckung durch einen ultravisiblen Virus beruhen, d. h. durch Organismen von solcher Kleinheit verursacht sind, die mikroskopisch nicht mehr faßbar sind und auch durch alle Filter gehen. Vielleicht kommt auch eine Übertragung durch Insekten in Frage, ein Pilzerreger wurde jedoch bisher nicht gefunden.

Sehr interessant ist die verschieden große Widerstandsfähigkeit der Sorten gegen die Krankheit. Unter den oben angegebenen Voraussetzungen für die Widerstandsmöglichkeit gegen die Krankheit waren im Spalter Bezirk die Hallertauer Fechsungen widerstandslos, während sich der mittelfrühe Spalter fast vollkommen unangreifbar zeigte. Vielleicht ist diese Art an sich anpassungs- und widerstandsfähiger, sozusagen immun gegen die Hopfenkrankheit des Jahres 1924 — wie es ja auch brandimmune Weizenarten und krebsimmune Kartoffelsorten gibt. Nicht anfällig zeigte sich auch der Auschaer Frühhopfen des Spalter Gebietes.

Allgemein festzustellen war eine günstige Nachwirkung einer Mineralstoffdüngung auf die Widerstandsfähigkeit des Hopfens gegen die Erkrankung, besonders das Kali spielt dabei eine Rolle.

Für die neue Krankheit dürfte die Bezeichnung „Doldenbräune“ das richtige treffen, eine Herabsetzung des Brauwertes soll sie angeblich nicht zur Folge haben. Heuß (Berlin).

Korff, Hopfenkrankheit des Jahres 1924. (Allg. Brauer.- u. Hopfenztg. Bd. 65. 1925. S. 77.)

Wichtiger als die direkte Bekämpfung von Schädlingen und Krankheiten des Hopfenbaus sind stets vorbeugende Maßnahmen, um die Pflanze widerstandsfähiger gegen Schädigungen zu machen. Dazu gehören richtige Ernährung, richtige Bearbeitung des Bodens, richtige Düngung, Auswahl des richtigen Standraumes und vor allem der richtigen Sorten, weshalb der Züchtung große Aufmerksamkeit zu schenken ist. Der Hopfen verträgt keine klimatischen Extreme. Treten diese ein, dann gibt es Wachstumsstörungen.

Die Hopfenkrankheit des Jahres 1924 — die sogen. Doldenbräune — hat von allen Hopfenkrankheiten das größte Aufsehen erregt, sowohl wegen ihres Umfanges, als auch wegen der Schnelligkeit ihrer Ausbreitung. Von außen war an den Hopfengärten gar nichts besonderes zu sehen. Je mehr man aber in das Innere der Gärten eindrang, desto mehr nahm die Krankheit zu, die sich äußerlich durch eine gelbe bis bräunliche Färbung der Dolden charakterisierte. Die Krankheit — eine Folge physiologischer Störungen — trat in schwach gedüngten Gärten geringer auf als in gut gedüngten. Verhagelte und dadurch im Wachstum zurückgebliebene Anlagen wiesen die Krankheit so gut wie gar nicht auf, es war damit bewiesen, daß es sich lediglich um Folgeerscheinungen der Bodennässe und Luftfeuchtigkeit handelte. Wo gute Durchlüftung vorhanden war, blieb die Pflanze gesund, ebenso dort, wo mit Kali gedüngt war. Daraus ist ersichtlich, daß richtige Düngung solche Stoffwechselkrankheiten verhindert. Fehlendes Kali führt zur Verweichlichung des Pflanzengewebes und Verringerung der Widerstandskraft. Außerdem brauchen die Pflanzen das Kali, um die Zuckerlösung in Stärke umzuwandeln. Fehlt dieses Element, dann bleibt der Zucker zu lange in den Organen und bildet einen Nährboden für Blattläuse und Parasiten. Ähnlich verhält es sich mit dem Kalk.

Die Widerstandsfähigkeit der einzelnen Sorten gegenüber der Doldenbräune war verschieden. Daraus geht die Wichtigkeit von Züchtungsversuchen mit Hopfen hervor.

Der Lupuligehalt der befallenen Pflanzen wurde nicht ungünstig beeinflußt.

Es drängt sich die Frage auf, ob man nicht in der Lage ist, gegen eine solche Krankheit, die auf ungünstige Witterungseinflüsse zurückzuführen ist, etwas zu tun, d. h. Einrichtungen zu schaffen, um zu große Nässe aus den Pflanzen herauszuholen, wie man ja für den umgekehrten Fall bereits Regenanlagen geschaffen hat, um die Schäden langer Trockenperioden hintanzuhalten.

Heuß (Berlin).

Siegler, A. E., and Jenkins, A. E., Sclerotinia caruncoloides, the cause of a serious disease of the mulberry. (Journ. Agric. Res. Vol. 23. 1923. p. 833—836.)

Eine neue Sclerotinia-Art, die eine schwere Erkrankung des Maulbeerbaumes hervorruft, wird beschrieben. Von besonderem Interesse ist die Form der Askosporen, nach der die neue Art benannt worden ist.

Artschwager (Washington, D. C.).

Palm, B. T., en Jochems, S. C. J., Wilde planten en slijmziekte. (Deli-Proefstat. te Medan. Vlugschr. No. 20.) 8°. 3 S. Medan 1922.

Die Schleimkrankheit des Tabaks, die durch Bacterium solanacearum verursacht wird, befällt bekanntlich auch andere Pflanzen, die dann zu ihrer Verbreitung mit beitragen. Es ist daher von Wert, diese auf den Tabaksländereien vorkommenden Gewächse zu kennen, um sie fernhalten zu können und nur noch für die Krankheit unanfällige zu dulden. Zu letzteren gehört die Mimosa invisa.

Verff. stellen eine Liste von 35 in Deli vorkommenden, für die Schleimkrankheit empfindlichen wilden, oder in den Tabaksfeldern angepflanzten Gewächsen nach dem Alphabet der Familien, zu denen sie gehören, auf, mit Angabe der bei den Eingeborenen üblichen Namen sowie unter Hervorhebung der häufigsten wilden durch fetten Druck.

Von diesen ist die zu den Verbenaceen gehörende Lantana aculeata von größter Bedeutung, die bald nach der Keimung schon sehr holzig ist, so daß an ihr die Schleimkrankheit nicht besonders auffällt. In letzter Zeit haben Verff. aber auch bereits verholzte Lantanen gefunden, auf denen die Krankheit sich äußerlich durch Kleinbleiben der Blätter und Blüten zeigte; die gelblichen Blätter schrumpften ein, waren an den Rändern schwarz und fielen dann ab.

Es empfiehlt sich daher, direkt nach der Tabakernte die Mimosa invisa anzupflanzen, so daß auf den Tabaksfeldern die Lantana sich nicht festsetzen kann. Ist letztere aber bereits vorhanden, so ist sie zu beseitigen und an ihre Stelle die Mimosa invisa zu setzen.

Redaktion.

Fulmek, L., Chloridea assulta Guen. op Tabak in Deli. (Bull. Deli Proefstat. No. 18. 1923. p. 3—6.)

Die Tabakkultur in Deli wird hauptsächlich durch Chloridea assulta geschädigt, Chloridea obsoleta (bekannt als „Heliothis“) hingegen, die man bisher für den Hauptfeind des Tabaks dort ansah, kommt auf dieser Pflanze nur selten, häufig aber auf Mais und Mimosa invisa vor. Die Raupen beider Arten sind nur schwer von ein-

ander zu. unterscheiden. Aufs neue muß untersucht werden, welches die Futterpflanzen beider Arten außer den oben genannten sind.

Friederichs (Rostock).

Fulmek, L., De eieren van de voor Tabak schadelijke vlinders in Deli. (Bull. Deli Proefstat. No. 18. 1923. p. 6—11. 1 Taf.)

Beschreibung der Eier der an Tabak in Deli schädlichen Falter: Phytometra signata F., Prodenia litura F., Chloridea obsoleta Guen., Dausara talliusalis Walk., Gnorimoschema heliopa Löw. Ein Eiparasit der letzteren Art ist Chelonus bussyi Vier. Angaben über die Zahl der Eier und andere bionomische Mitteilungen. Die in der vorgenannten Publikation als Hauptschädling bezeichnete Chl. assulta wird in dieser Publikation nicht genannt. Friederichs (Rostock).

Tschermak, E., Zur künstlichen Gewinnung des Mutterkorns. (Dtsch. Landwirtschaftl. Presse. Jahrg. 49. 1922. S. 175.)

Will man Roggenblüten künstlich mit Sphaceliasporen infizieren, so muß man Ähren wählen, in denen möglichst viele Blüten gleichzeitig blühen. Dies läßt sich erreichen, wenn man bei warmem, sonnigen Wetter in den frühesten Morgenstunden die vor dem Aufblühen stehenden Ähren stark schüttelt oder durch die Hand zieht, oder aber die Hüll- und Deckspelzen der Blüten abreißt. Redaktion.

Krankheiten der Obstpflanzen.

Lange, P., Zur Bekämpfung der Schorfkrankheit des Kernobstes. (Geisenheimer Mitt. üb. Obst- u. Gartenb. Jahrg. 40. 1925. S. 81—83, mit 1 Abb.)

Gegen Fusicladium an Apfel- und Birnbäumen, das 1923 und 1924 sehr stark auftrat, wird empfohlen: genügend weiter Stand der Bäume, lichte Kronen, auf die Luft und Licht einwirken kann, Anpflanzung schorfunempfindlicher Sorten, ferner während des Winters Bespritzen mit 10 bis 15 proz. Karbolineumlösung und schließlich kurz vor oder gleich nach der Blüte und nach je etwa 3 Wochen noch 1—2 mal Bespritzen mit 1—1½ proz. Kupferkalkbrühe, Solbar, Kurtacol, Nosprasan. Aus Tabellen ist ersichtlich, daß mit Nosprasan und Pomarsan bei den sehr schorfanfälligen Charlamowsky, Edelcrassane und Esperens Bergamotte sehr lohnende Erfolge erzielt wurden. Laubert (Berlin-Zehlendorf).

Lüstner, G., Über das Auftreten des Apfelmehltaus, (Podosphaera leucotricha [Ell. et Everh.] Salm.) auf Apfelfrüchten. (Nachrichtenbl. f. d. Dtsch. Pflanzenschutzdienst. Bd. 3. 1923. S. 74.)

Verf. glaubt eine allmähliche Zunahme der Verbreitung und Schädlichkeit des Apfelmehltaus feststellen zu müssen. Das gilt sowohl für den 1899 entdeckten Befall des Birnbaums, indem er von den beiden zunächst allein befallenen Sorten im Lauf der Zeit auf viele andere übergegangen ist und die Beschränkung auf die Triebe und Früchte längst aufgegeben hat, vielmehr jetzt ganz dasselbe Krankheitsbild erzeugt wie beim Apfelbaum, als auch für den Befall des Apfelbaumes. Hier beschränkte der Pilz sich zunächst auf Triebe, Blätter und Blüten, und erst im Sommer 1922 vermochte Verf. ihn

zunächst auf Früchten von Cox Pomona, später aber auch auf denen vieler anderer Sorten mit und ohne Perithezienbildung aufzufinden. Der Mehltaubefall der Äpfel ist aus Schweden bereits 1909 von Eriksson beschrieben, der aber Cox Pomona nicht befallen fand. Im Rheingau ist der Mehltau auf Apfelbäumen seit 1884 beobachtet worden.

Behrens (Hildesheim).

Gardner, M. W., Origin and control of apple blotch cankers. (Journ. Agr. Res. Vol. 25. 1923. p. 403—419.)

Der Pustelkrebs des Apfels, Phyllosticta solitaria E. and E., findet sich gewöhnlich im Narbengewebe des tragenden Holzes, in jungen Bäumen und Wasserreisern. Infektion erfolgt oft in den Blattaugen. Die Krebsstellen dauern 7—8 Jahre und auch länger aus (14 Jahre in einem beobachteten Fall). Maßregeln gegen den Krebs bestehen im Ausschneiden der kranken Stellen und Entfernen aller jungen infizierten Zweige.

Artschwager (Washington, D. C.).

Massey, L. M., and Fitch, H. W., Some Results of Dusting Experiments for Apple Scab and for Peach Leaf Curl in 1921—22. (Repr. fr. Ann. Report New York Stat. Horticult. Soc. 1923. 8°. 20 pp.)

General Discussion of results: Neither the experiments of 1921 nor of 1922 were ideal from the point of view of favorable conditions for testing the relative efficiencies of dusts and sprays in the control of apple scab. For each of the two years it was planned to make a sufficient number of applications of dust for thorough protection from scab with the hope that, as not frequently happens, weather conditions would be less favorable for spraying than was actually the case. A notable case in point is the season of 1916 when the ground was so wet that in very many instances spraying at critical times could not be done at all. Under such conditions the use of dry fungicides, which may be applied with a mashine of sufficient lightness that even when loaded to full capacity it may be drawn through the orchard at times when the spray rig would become mired, offers a distinct advantage. In general conditions highly favorable for scab are unfavorable for spraying whereas the same conditions should offer little difficulty for dusting.

Consequently, the experimental dusting herein reported takes, its place with the very elementary work heretofore recorded in which the treatments for comparing dusting and spraying have been made at the same time and were equal in number. As has been already pointed out by at least one other investigator, this method is not the correct one. The dust method obviously possesses certain advantages over spraying, and these advantages should be utilized. Chief among these, in addition to the light weight of the dusting machine, is the speed with which the operation may be accomplished. Timeliness is all important in scab control, and this factor frequently limits an application to a matter of from a few hours to an outside limit of 2 or 3 days. Further, in wet seasons such as 1916, several applications over and above those indicated in the average spray schedule may be needed for adequate protection. In such instances dusting should immediately commend itself to the grower. Additional applications would materially increase the cost, but the increased value of the fruit would more than offset it.

With pioneer work in New York state in the comparative testing of the efficiency of dusts and sprays now largely over, and on the basis of the reasonably favorable results obtained with certain materials, it seems to the

writers that in further experimentations, the dust method should be accepted and effort centered on developing dusting without reference to spraying, and certainly without the obligation of following a spray schedule based on, and adapted to the use of liquids. Redaktion.

Dodge, B. O., Systemic Infections with the Orange Rusts. (Journ. Agr. Res. Vol. 25. 1923. p. 209—243.)

Verf. studierte das Vorkommen von Rost-Myzelium in den Geweben von Stengel, Wurzel und Rhizom der Brombeere und der schwarzen Himbeere. Junge Triebe, die sich von Rhizomen entwickeln, sind schon infiziert, ehe sie zur Erdoberfläche gelangen. Junge Spitzenpflanzen werden gewöhnlich durch Sporidien der Teleutosporen infiziert; jedoch können empfängliche Brombeerpflanzen auch mit den Sporidien der Aecidiosporen der kurzen Rostform (short cycled form) angesteckt werden. Sporidieninfektionen sind gewöhnlich lokal im Kambium und Phloemgewebe; recht selten wächst das Myzelium in die wachsende Spitze hinein. Der Rost der wilden Brombeere und der angebauten Brombeere sind einander gleichwertig und die Gewohnheitsrassen der langen Rostform (long cycled form) sind nur in Virilität voneinander verschieden. Artschwager (Washington, D. C.)

Gassner, Gustav, Versuche über die Bekämpfung von Apfelsinenschädlingen durch Blausäurebegasungen. (Ztschr. f. Pflanzenkrankh. Bd. 35. 1925. S. 97—111, mit 6 Textabb.)

Verf. konnte 1924 bei Valencia in Spanien umfangreiche Begasungsversuche gegen Schildläuse auf Apfelsinenbäumen durchführen, und zwar besonders gegen Mytilaspis citricola Pack. und M. Gloverii Pack., die von den Blättern auf Zweige und Früchte übergehen und die Bäume schließlich zugrunde richten. Neben der Mytilaspis kommt als Schädling noch Chrysomphalus dictyospermi Mask. als gefährlicher Schädling auf Blättern und Früchten in Betracht. Die Bekämpfung dieser Schädlinge ist durch die äußere Wachsschicht dieser Tiere fast unmöglich gemacht und auch Magengifte können nicht verwendet werden, weshalb als einziges Bekämpfungsmittel die Begasung der Bäume mit Blausäure bleibt, die bei geeigneter Anwendung ausgezeichnete Erfolge hat. Die zu behandelnden Bäume werden mit großen Zelten überdeckt, unter denen die Blausäure, die man im allgemeinen 1 Std. wirken läßt, entwickelt wird.

Leider lassen sich Schädigungen durch Verbrennungen häufig nicht vermeiden, wenn man restlose Abtötung der Schädlinge erzielen will. Bei älteren Trieben machen sich die Verbrennungen durch Blattfall, an jüngeren durch Verbräunen, Schwärzung und Absterben der ganzen Triebe schnell bemerkbar, und zwar spätestens 2 Tage nach der Begasung. Dagegen läßt sich die Wirkung der letzteren auf die Schädlinge nicht so einfach feststellen und erfordert ausgedehnte Beobachtungszeit. Nur bei Chrysomphalus dictyospermi sind die Wirkungen schon nach 4—5 Tagen feststellbar, da die unter der Wachsschicht befindlichen Tiere vom Rande her braun werden und schon innerhalb der nächsten Tage eintrocknen. Viel schwieriger läßt sich die Wirkung aber auf die Mytilaspisarten prüfen, bei denen der lebende Mutterorganismus und die Eier abgetötet werden müssen, was bei letzteren erst nach frühestens 3—4 Wochen nach der Begasung festgestellt werden kann. Während die abgetöteten eingetrockneten Eier keine Flüssigkeit beim Zerreiben abgeben, besitzen die noch lebenden eine feuchte

glänzende Oberfläche und bilden braune breitere Flüssigkeitsstreifen. Bei unvollständiger Begasung finden sich auf den Blättern neben noch lebenden Eiern immer die schnell beweglichen, in der Zwischenzeit entwickelten Mytilaspislarven. Zu bemerken ist noch, daß von nicht begasten Plantagen Neuinfektionen der im August begasten schon im November vom Verf. festgestellt sind.

Die Besitzer größerer Plantagen haben 20—30 Zelte und lassen die Begasung durch gewerbsmäßige „fumigadores“ mit ihren Arbeitern vornehmen, die in 1 Nacht bei 1 stünd. Begasungsdauer 100—200 Apfelsinenbäume begasen. Doch erfolgt die Herstellung der Blausäure in Spanien heute noch nach dem umständlichen Bottichverfahren, das Verf. beschreibt, während in Kalifornien flüssige Blausäure benutzt wird, die lebensgefährlich für die Arbeiter ist und noch andere Nachteile hat, die durch das deutsche Zyklonverfahren vermieden werden können, das vom Verf. in Spanien geprüft worden ist [bezüglich der Einzelheiten s. Orig.!] und große Vorteile bietet, da die Blausäurewirkung im Zeltraume eine sehr gleichmäßige ist.

Die angestellten Versuche zeigten, daß bei einer Begasungstemperatur von 10—15° und 1 stünd. Begasungsdauer die Dosis curativa für die Mytilaspis-Abtötung bei 0,3—0,35 Volumenprozent, für Chrysomphalus aber zwischen 0,15 und 0,2 Vol.-% liegt. Bei Begasungstemperaturen von 20° und mehr liegen die Werte bei 0,2—0,25 bzw. 0,1—0,15 Vol.-%.

Die Dosis toxica für Apfelsinenbäume ist außer von der Temperatur und dem Lichte vor allem von dem Entwicklungszustand der Zweige abhängig, da junge Triebe und Blätter empfindlicher als ältere sind. Man muß daher an dem Verhalten der jungen Pflanzenteile die Dosis toxica feststellen, die bei niederen Begasungstemperaturen von höchstens 10° bei 0,3 Vol.-% liegt, jedenfalls dicht an oder etwas unter der Dosis curativa; bei höheren Temperaturen über 20° liegt die Dosis toxica bereits zwischen 0,1 und 0,15 Vol.-%, die Dosis curativa aber beträgt mindestens 0,2 Vol.-%. Überdosierungen sind bei den niederen Temperaturen des Winters viel unschädlicher als im Sommer. In der heißen Jahreszeit sind auch Nachtbegasungen schädlich, die bei tiefen Temperaturen sonst zu empfehlen sind.

Für die nächtliche Begasung spricht auch der Einfluß des Lichtes, wie des Verf.s Versuche gelehrt haben, da das Licht die Empfindlichkeit der Apfelsinenbäume sehr steigert. Aber auch die Nachwirkungen des Lichtes sind gefährlich, denn Zweige, die vorher stundenlang dem Sonnenlicht ausgesetzt waren, litten bei der Nachtbegasung sehr stark durch Verbrennung auf der Westseite. Die Wirkung des Lichtes auf die Blausäure ist nach Verf. kaum auf Zersetzung derselben und Verwandlung in noch schädlichere Gase zu schieben, sondern erklärt sich durch das physiologische Verhalten der begasten Pflanzen. Das Ansteigen der Luftfeuchtigkeit bei Tagesbegasungen deutet auf starke Transpirationstätigkeit der Blätter, also auf große Spaltöffnungsweite auf der belichteten Seite der Bäume, und die Luftfeuchtigkeit spielt wohl nur eine untergeordnete Rolle, denn bei nächtlichen Begasungen, wo sie naturgemäß hoch ist, werden dadurch Schädigungen nicht bewirkt. „Entscheidend ist vielmehr stets die Temperatur und das Licht, in der Weise, daß die Wirkung der Blausäure bei niederer Temperatur und in Dunkelheit verhältnismäßig harmlos für die Pflanzen ist. Die Schädlinge anderseits werden durch Temperatur und Licht weit weniger stark beeinflußt; bei den erwähnten Tagesbegasungen konnte eine Abtötung von Mytilaspis durch die angewandten Konzentrationen nicht mehr erzielt werden, wenn

diese unter 3/4 der Sommerbegasungs-Konzentrationen heruntergingen, während anderseits die Schädigungsgrenze unter den gleichen Verhältnissen für Apfelsinenbäume unter 1/4 der Sommerbegasungs-Konzentration liegt."

Für die Notwendigkeit der nächtlichen Begasung spricht auch der Umstand, daß nur in der Nacht die für die Begasung nötige Luftruhe herrscht, wenn auch das Arbeiten in der Dunkelheit und die nächtliche Luftfeuchtigkeit ihre Nachteile haben. Verf. konnte das Auftreten von Verbrennungen nicht bestätigen, wohl aber eine Abnahme der Wirksamkeit der Begasung auf die Parasiten.

Schließlich betont er noch, daß die Begasungen in Spanien von etwa Mitte April ab unterbleiben müssen, um die Blütenbildung und den Fruchtansatz nicht zu schädigen; sie können dann im Juli und August wieder aufgenommen werden. September bis November scheiden für die Begasungen aus, dafür aber gestatten Dezember bis März eine wirksame und unschädliche Begasung. Redaktion.

Laubert, R., Wird der Mehltau eine Gefahr für die Birnbäume? (Gartenwelt. 28. 1924. S. 446—447.)

Verf. beobachtete den Apfelmehltau in der Provinz Brandenburg im August 1923 in einer Baumschule reichlich an jungen Birnbäumen (Wildlingen) und Anfang Juni 1924 in Großberlin an jungen Birnenfrüchten (Hardenponts Winterbutterbirne u. a.), allerdings nur recht spärlich. Auch anderweitige Angaben deuten darauf hin, daß das Auftreten des Mehltaus an Birnbäumen allgemein in langsamem Zunehmen begriffen ist. Wenn auch zu hoffen ist, daß der Mehltau für die Birnbäume nicht gefährlicher wird, wie es der amerikanische Stachelbeermehltau für die Johannisbeersträucher geworden ist, sollte er doch aufmerksam beachtet werden.

Laubert (Berlin-Zehlendorf).

Laubert, R., Schwere Schädigungen des diesjährigen Birnenansatzes. (Land u. Frau. 8. 1924. S. 254, m. 3 Abb.)

Stärker als gewöhnlich wurden 1924 vielfach die Birnen durch Contarinia pirivora Ril. heimgesucht. Die charakteristischen Verunstaltungen der jungen Früchte werden beschrieben. Als am stärksten befallen werden angeführt: Olivier de Serres, Sparbirne, Grumbkower Butterbirne, Alexander Lukas Butterbirne, Liegels Winterbutterbirne, Gute Graue, Williams Christbirne (letztere übrigens auch in Nordamerika und England sehr anfällig). Die Gegenmaßnahmen werden besprochen.

Laubert (Berlin-Zehlendorf).

Haase, Die Erkrankung der Süßkirschen in Baden. (Dtsch. Landw. Presse. Jahrg. 52. 1925. S. 256—257, mit 2 Abb.)

In vielen Schwarzwaldtälern, im Bez. Schopfheim, dem Dinkelberg, Wiesen und Wehratal ist seit einigen Jahren die Gnomonia-Krankheit der Kirschen in verheerendem Grade aufgetreten. Mit Ausnahme der sogen. Gaibergkirsche wurden alle Süßkirschensorten befallen. Alle sauren und halbsauren Sorten blieben verschont. Enge Täler und Waldnähe begünstigen die Krankheit sehr. Einstweilen ist wenig Aussicht vorhanden, die Seuche wirksam zu bekämpfen. Es sollte versucht werden, widerstandsfähige Sorten zu gewinnen. Laubert (Berlin-Zehlendorf).

Speyer, W., Die Kirschblütenmotte, Argyresthia ephippiella F. (= pruinella L.). (Nachrichtenbl. f. d. dtsch. Pflanzenschutzdienst. Jahrg. 4. 1924. S. 89 ff.)

Das Unterbleiben des Fruchtansatzes vieler Blüten beim Kirschbaum ist, wie schon frühere Beobachter erkannt haben, z. T. auf Befall durch die Raupe der in der Überschrift genannten Motte zurückzuführen, die das Blüteninnere ausfrißt. Die Falter erschienen in der Gegend von Naumburg Ende Mai und verschwanden nach Mitte August. Ende Juli werden die Eier, wahrscheinlich nachts, einzeln in Rindenrisse, hinter Borkenschuppen und an ähnlichen Stellen, auch an rauhen Stellen der Zweige abgelegt. Nach der Überwinterung schlüpfen die Räupchen, sobald die Knospen schwellen, und dringen zwischen den klaffenden Knospenschuppen in die Knospen ein, sie ausfressend. Als Nährpflanzen nennt Verf. Kirsche, Pflaume, Apfel, Weißdorn, Elsbeere, Hasel, Stachelbeere, Schlehe und Schwarzdorn (verschieden von Schlehe? Ref.). Die Verpuppung geschieht Anfang Mai in der Erde, auf die die Raupe sich mittels eines Fadens herabläßt, innerhalb eines doppelwandigen Kokons. Bei Zimmertemperatur dauerte die Puppenruhe fast 4 Wochen. Von Bekämpfungsmaßnahmen dürfte die Bespritzung der Bäume im Winter mit Insektiziden, die für die Eier tödlich sind (Obstbaumkarbolineum, Nikotinpräparate, Petroleumseifenemulsion), und tiefes Umgraben der Baumscheibe unter Beigabe von Ätzkalk mit nachfolgendem Feststampfen des Bodens, der im August dann wieder zu lockern ist, zunächst anzuraten sein, während andere Maßregeln (Fanglaternen, Vergiftung der Falter, Spritzen der Bäume zur Zeit des Schlüpfens mit Uraniagrün) kaum Erfolg versprechen. Behrens (Hildesheim).

[Müller, Karl], Aussprache über die Mißerfolge bei der Heuwurmbekämpfung. (Weinb. u. Kellerwirtsch. Jahrg. 4. 1925. S. 127—130.)

Verf., Vorsitzender der Versammlung, schilderte zunächst die Heuwurmkatastrophe besonders in manchen Lagen des Markgräflerlandes, bei der der Temperaturrückschlag eine wesentliche Rolle gespielt habe, vor allem das zu wenig intensive Spritzen mit Arsengiften.

Auf die Einzelheiten der Aussprache kann hier nicht näher eingegangen werden, sondern wir müssen uns darauf beschränken, auf die Rede des Weinbauoberinspektors **Dümmler** hinzuweisen, der ausführte, daß neben der ganz ungenügenden Bespritzung noch folgende ungünstige Momente zu den Mißerfolgen Anlaß gegeben hatten: 1. Die vielen westlichen und nordwestlichen Lagen des Markgräflerlandes, in welchem die Reben im allgemeinen später blühen. — 2. Die zumeist hochgebauten Reben. Tiefer am Boden gezogene verblühen früher, gleichmäßiger und rascher — 3. Zu enge Rebgassen, die zu wenig Luft und Licht in den Weinberg hineinlassen. — 4. Das oft fehlerhafte Anheften der Reben, wobei zu viel Laub mit eingebunden und ein gutes Verblühen der Gescheine in der dichten Laubmasse gehindert wird — abgesehen davon, daß an solchen Reben eine sachgemäße Bekämpfung unmöglich ist. — 5. Durch zum Teil zu späte erste, zum Teil aber auch zu frühe zweite und dritte Bekämpfungsmaßnahmen. — 6. Durch ungenügende Behandlung der Gescheine mit den vorgeschriebenen Bekämpfungsmitteln suw.

Der Vorsitzende faßte das Ergebnis der Aussprache dahin zusammen, daß kein Grund vorhanden sei, von der empfohlenen Bekämpfung des Heu- und Sauerwurms mit arsenhaltigen Mitteln abzusehen. Die beginnende Sauerwurmbekämpfung müsse dabei mit aller Energie durchgeführt werden, damit nicht auch der Rest des Herbstertrages verloren gehe. Dafür käme

in erster Linie mindestens 2 malige Behandlung mit arsenhaltigen Bestäubungsmitteln oder arsenhaltigen Spritzmitteln und schließlich auch mit Nikotinbrühen in Betracht. Redaktion.

Thiem, H., und Dyckerhoff, F., Zur Anfälligkeit von Reben gegenüber der Reblaus des Naumburger Seuchengebiets. (Nachrichtenbl. f. d. Dtsch. Pflanzenschutzdienst. Jahrg. 4. 1924. S. 6—8.)

Eine vorläufige Mitteilung der Ergebnisse von den im Naumburger Seuchengebiet fortgesetzten Untersuchungen über die Anfälligkeit der Rebenarten und -sorten gegenüber der Reblaus. Im Gegensatz zu früher auf Grund der Ulmenweiler Erfahrungen geäußerten Anschauungen erwiesen sich Wurzel- und Blattanfälligkeit gegenüber der Reblaus keineswegs als völlig parallelgehend. Im Gegenteil wird hier festgestellt, daß Blattunanfälligkeit der Reben keinen Schluß auf das Verhalten der Wurzeln erlaubt, und umgekehrt vereinigen gewisse Rupestris-Kreuzungen (Mourvèdre × Rupestris 1202, Aramon × Rupestris Ganzin 1 und 2 und 9, Cabernet × Rupestris 33a und 33a 1) Anfälligkeit der Blätter gegenüber der blattbewohnenden Generation der Reblaus mit völliger Unanfälligkeit oder wenigstens geringer Anfälligkeit der Wurzeln gegenüber der Wurzellaus. Da wenigstens die Immunität der unanfälligen Sorten weder durch deren Herkunft noch von den Witterungseinflüssen noch von der Art der Kultur beeinflußt wurde, so ist es mindestens unwahrscheinlich, daß die Differenzen zwischen den früheren und den jetzigen Erfahrungen von solchen Ursachen herrühren. Es dürfte vielmehr die Ulmenweiler Pervastatrix Unterschiede zeigen von der des sächsischen Seuchengebietes. Die Verff. warnen auch, im Einklang mit dieser Folgerung aus ihren Mitteilungen, davor, die Naumburger Ergebnisse in vollem Umfang auf die west- und süddeutschen Weinbaugebiete zu übertragen, da nach den Untersuchungsergebnissen Börners, Dewitz und Schneider-Orellis einige in Naumburg immune Rebsorten von den nord- und westdeutschen Rebläusen befallen wurden. Der Anbau von auf in Naumburg immun befundene Unterlagssorten gepfropften Kulturreben kann also nur im mitteldeutschen Weinbaugebiet (in der Umgebung von Naumburg) als sicheres Mittel zur Sanierung (Entseuchung) des Bodens empfohlen werden, nicht in anderen Weinbaugebieten. Die Verff. ziehen aus der Erfahrung, daß die bewährtesten Unterlagsreben, deren Reblausresistenz trotz Besiedlungsmöglichkeit durch Anbauversuche bewiesen und auch für deutsche Verhältnisse zweifellos ist, nach den Naumburger Untersuchungen für die dortige Reblaus auch nur schwach anfällig oder sogar ganz unanfällig sind, nur die bescheidene, aber immer noch nicht durchaus sichere Folgerung, daß die im Naumburger Seuchengebiet unanfälligen Reben in wärmeren Anbaugebieten (z. B. Süd- und Westdeutschland) mindestens resistent sein werden. Die Naumburger Erfahrungen geben also wenigstens Anhaltspunkte dafür, welche Rebensorten nun in anderen klimatisch günstigeren Anbaugebieten in erster Linie in Frage kommen dürften und durch jahrelange und umfassende Anbauversuche näher zu prüfen sind.

Behrens (Hildesheim).

Krankheiten wildwachsender Pflanzen.

Urban, C., Der Veilchenkäfer. (Entom. Blätter. Jahrg. 21. 1925. S. 139—141.)

Auf verschiedenen Viola-Arten tritt der Rüsselkäfer Orobitis cyaneus L. auf. Die Larve lebt in den Früchten und zerstört darin einen Teil der Samen, sie wird vom Verf. beschrieben. Der Käfer ist von Frühjahr bis Herbst zu finden, aber nicht leicht, da er sich bei der geringsten Störung zur Erde fallen läßt. Friederichs (Rostock).

Krankheiten der Wurzel- und Hackfrüchte.

Wellensiek, S. J., Ontijdige knolvorming bij vroege aardapples. (Meded. Landbouwhoogeschool Wageningen. Bd. 27. 1923. 24 pp., 3 tabl.)

Versuchssorte: Schotsche Muis. Die Kindelkrankheit tritt auf nach Jahren, in denen die Frühkartoffelpflanzen gegen Ende der Vegetationsperiode unter Mangel an Feuchte gelitten haben. Aufbewahrung des Pflanzgutes bei 9 oder 13° rief bei den Versuchen Veränderungen in den Knollen hervor, die sie später zur Kindelbildung veranlassen. Aber sie erschien nur, wenn die Temperatur nach dem Auslegen niedrig war, wobei sie oft nicht aufgehen. Falls die übrigen Umstände für die Kindelbildung günstig sind, tritt diese nur ein, wenn die Knollen vorgekeimt und mitTrieben ausgelegt worden sind. Matouschek (Wien).

Wellensiek, Ir. S. I., Zur Kartoffelaufbewahrung und Kindelbildung. (Sonderabdr. a. „Die Kartoffel". 1925. S. 1—4, mit 4 Textfig.)

Eine deutsche Übersetzung der in holländischer Sprache in der Tijdschr. ov. Plantenziekten 1924 erschienenen Abhandlung, die in folgende Abschnitte zerfällt: I. Einleitung. II. Die Wirkung der äußeren Faktoren während der Aufbewahrung und nach dem Auslegen. Kulturmaßnahmen zur Vorbeugung der Kindelbildung.

Hier sei nur erwähnt, daß Neigung zur Kindelbildung entsteht infolge Wasserverlustes und dadurch bedingter Konzentrationserhöhung der aufgelösten Stoffe. Abkeimen wirkt wie Wasserverlust und deshalb sind alie Faktoren, welche schnelle Keimbildung und dadurch veranlaßtes vieles Abkeimen befördern, auch der Kindelbildung günstig. Durch nachherige Wasseraufnahme kann die Konzentration wieder herabgesetzt werden und es kann nach bereits erfolgter Kindelbildung nachträglich noch normales Wachstum eintreten. Vorzeitige und normale Knollenbildung entstehen durch Konzentrationserhöhung der aufgelösten Stoffe. Bei normaler Knollenbildung besteht direkte Erhöhung durch den Stoffwechsel, bei vorzeitiger Knollenbildung aber eine indirekte relative Konzentrationserhöhung durch Wasserverlust. In beiden Fällen ist das Resultat, die Knollenbildung, dasselbe, nur ist der Zeitpunkt derselben verschieden.

Die wichtigsten Mittel zur Vorbeugung der Kindelbildung und zur Förderung einer kräftigen Entwicklung sind nach Verf. kühle Aufbewahrung bei vollem Licht und nicht zu frühes Auslegen der Knollen.

Redaktion.

Opitz, Die Beziehungen zwischen Sorteneigentümlichkeit, Stickstoffdüngung und Abbau bei der Kartoffel. (Landwirtschaftl. Jahrb. Bd. 59. 1924. S. 511.)

Die Untersuchungen des Verf.s erbrachten folgende Zusammenfassung:

1. Der Abbau trat bei 3jährigen Versuchen je nach Sorte in verschiedener Schnelligkeit und Stärke ein. Zu Höchstleistungen befähigte, neuere

Zuchtsorten scheinen besonders empfindlich für Abbau begünstigende Einflüsse zu sein. Doch finden sich unter ihnen auch Sorten mit einer gewissen — zum mindesten örtlichen — Abbaufestigkeit (z. B. „Pirola“). Anderseits zeichnen sich gewisse neuere Zuchten mit geringerer Ertragsfähigkeit durch große Widerstandsfähigkeit gegenüber Abbau aus. Von größter praktischer Bedeutung wäre es selbstverständlich, diejenigen Sorten, welche hohe Ertragsfähigkeit mit großer Abbaufestigkeit in sich vereinigen, durch einwandfreie Versuche zu ermitteln. — 2. Die Krautproduktion stand bei unseren Versuchsserien im großen und ganzen im umgekehrten Verhältnis zur Knollen- und Stärkeproduktion. Diejenigen Sorten, welche große Knollen- und Stärkemengen bei relativ geringer Ausbildung des Blattapparates erzeugen, müssen daher über größere Assimilationsenergie verfügen. (Damit soll jedoch keineswegs gesagt sein, daß massige Krautentwicklung als Zeichen geringer Ertragsfähigkeit anzusehen ist.) — 3. Die Versuchssorten zeigten, solange der Sortencharakter durch Abbauerscheinungen nicht verdeckt wurde, ein spezifisches Verhalten der Stickstoffdüngung gegenüber. Als im 1. Jahre eine Ertragsdrückung durch Stickstoffdüngung infolge kombinierter Wirkung verschiedener Ursachen eintrat, litten die ertragsfähigen Sorten weit weniger darunter als die ertragärmeren. Wo Stickstoffdüngung bei durch Abbau noch wenig beeinflußten Sorten positiv wirkte, stand sie in Beziehung zur Reifezeit, d. h. spätere Reife als Sorteneigenschaft ermöglichte bessere Verwertung des Stickstoffs. Das Verhältnis zwischen Stärkeertrag und Stickstoffertrag ist bei den ertragreichen Sorten ein weiteres als bei den weniger ertragreichen. Die Stickstoffbilanz ist daher trotz sehr viel stärkerer Knollenproduktion bei jenen ebenso günstig wie bei diesen. Es ergibt sich demnach wirtschaftlich eine erheblich bessere Ausnutzung des Boden- bzw. Düngerstickstoffs durch die ertragreicheren Sorten. — 4. Die Stickstoffbilanz war trotz des Unterlassens der Stallmistdüngung bei starker Düngung mit Stickstoffsalzen in drei Jahren im allgemeinen positiv. — 5. Stark mit Stickstoff gedüngte Kartoffeln waren regelmäßig erheblich stickstoffreicher, zumeist aber stärkeärmer als die nicht mit Stickstoff versehenen derselben Sorten. Doch wurde die Haltbarkeit im Winterlager dadurch nicht beeinträchtigt. Beiderlei Arten von Kartoffeln hielten sich gleich gut. — 6. Die starke Düngung mit Stickstoffsalzen hat, von wenigen Ausnahmen abgesehen, den Prozentsatz kranker Stauden in dem Abbau verfallenen Beständen wesentlich herabgesetzt. — 7. Sie beeinträchtigte aber den Pflanzwert des Saatgutes, gleichviel auf welchem Boden es angebaut wurde, sehr nachhaltig und muß somit als ein den Abbau der Kartoffel stark begünstigender Faktor angesehen werden. Der Sortencharakter kommt auch in der Nachwirkung des Stickstoffs zum Ausdruck. Die unter sonst gleichen Verhältnissen am wenigsten abbaufesten Sorten zeigten sich im wesentlichen auch dem Stickstoff gegenüber als hochgradig empfindlich, während widerstandsfähige Sorten auf die Stickstoffnachwirkung weniger, z. T. gar nicht reagierten. Am meisten wurde jedoch der Abbau einer alten Landsorte durch Stickstoff beschleunigt. Die Beziehung: höherer Stickstoffgehalt des Pflanzgutes, niedriger Ernteertrag, höherer Stickstoffgehalt des Erntegutes erwies sich im großen und ganzen bei Mineralbodenkartoffeln als sicher, den höchsten Stickstoffgehalt im Saat- und Erntegut wies die durch Stickstoffdüngung am meisten geschädigte Sorte auf, so daß der ursächliche Zusammenhang im besagten Sinne erwiesen ist. — 8. Vom Moorboden stammendes Saatgut erwies sich mit wenigen Ausnahmen Mineralbodensaatgut gleicher Sorte und

Nachbaustufe überlegen; sein Stickstoffgehalt war höher als der des Mineralbodensaatgutes. Ob aber die größere Produktionskraft hier eine Folge höheren Stickstoffgehaltes ist, muß dahingestellt bleiben. Geschädigt hat er in diesem Falle den Pflanzwert jedenfalls nicht, im Gegensatz zu dem aus künstlichen Stickstoffsalzen entnommenen Stickstoff. Die in der Landwirtschaft häufig vertretene Wertschätzung des Stallmistes und der Gründüngung als zur Erzeugung gesunder Pflanzkartoffeln besonders geeignete Dünger erhält damit eine Stütze. Worauf aber die verschiedene Wertigkeit der Stickstoffverbindungen für die Anbauwürdigkeit der Pflanzkartoffeln beruht, bleibt noch zu klären. Heuß (Stuttgart).

Gram, Ernst, Einfluß des Anbauortes auf die Blattrollkrankheit der Kartoffel. (Angew. Bot. Bd. 5. 1923. S. 1—20, m. Textabb.)

Schon 1907 haben Störmer und Hiltner die Ansicht geäußert, daß ungünstige Bodenverhältnisse die Blattrollkrankheit hervorriefen, und bekanntlich kann z. B. Kalimangel und auch ein Überfluß an Kali dies tun. Wenig bekannt ist aber, welchen Einfluß die Art des Legens, der Bodenbearbeitung und der Düngung hat.

In Lyngby seit 1911 angestellte Düngungsversuche ergaben sehr auffällige Unterschiede bezüglich des Blattrollens, doch entsprachen die Ertragszahlen nicht den Mengen, die man nach dem verhältnismäßigen Auftreten der anscheinenden Blattrollkrankheit erwartet hatte, sondern den gegebenen Düngermengen.

Ansteckung durch den Boden kann durch darin nach der Ernte zurückgebliebene kranke Knollen erfolgen, die im nächsten Jahre keimen und kranke Stauden ergeben, welche andere anstecken können.

Klima und Wetter sind von sehr bedeutendem Einfluß auf das Kartoffelwachstum, wie Verf. ausführt. Jedenfalls muß man sich, was die Wachstumsbedingungen betrifft, hauptsächlich an die sehr widersprechenden Berichte über den Einfluß des Bodens und an die mehr übereinstimmenden Angaben über den heilsamen Einfluß des feuchtkühlen Klimas halten.

Sehr zur Klärung der Sachlage dürften die vom Verf. mitgeteilten Versuche über den Einfluß des Anbauortes auf die Gesundheit des Kartoffelsaatgutes beitragen.

Die Versuche wurden 1915 mit 2 Kartoffelstämmen gemacht, dem S-Stamm von einem gesunden Magnum bonum-Stamm und dem B-Stamm eines ebenfalls ganz gesunden Magnum bonum-Stammes, der bis 1910 ganz frei von Blattrollkrankheit war, nach 4 jährigem Anbau in Lyngby aber sehr stark erkrankte. Der Anbau beider Stämme erfolgte auf Lehm-, Sand- und Moorboden der 12 staatlichen Versuchsstationen und die Versuche wurden auf allen Stationen unter Anwendung der auf jeder Station geernteten Kartoffeln als Saatgut weitergeführt, und zwar auf 1 Versuchsparzelle mit solchen von den ursprünglich gesunden und solchen von den ursprünglich kranken Kartoffeln.

Bei Versuchsbeginn hatte man also einen gesunden Magnum bonum-Stamm S und einen kranken B-Stamm, der durch den 4 jährigen Versuch in Lyngby stark infiziert war. Der Anbau auf den verschiedenen Stationen zeigte aber auf denselben einen sehr unterschiedlichen Einfluß auf Ertrag und Kränklichkeit, wobei sich auch ergab, daß die Bodenverhältnisse nicht allein von Einfluß bei dem Anbauorte waren. Im großen und ganzen haben

Moorböden, nach ihnen die Sandböden den günstigsten Einfluß, während die Anbauresultate auf Lehmböden die schlechtesten sind, wenn auch Ausnahmen vorkommen, die aufgeführt werden. Jedenfalls kann der gute Einfluß der leichten Böden bezüglich der Blattrollkrankheit nicht allein maßgebend sein und der Einfluß der Witterung eines einzigen Jahres oder Tages kann ausgeprägt sich geltend machen. Waren während der 5 Versuchsjahre in den oben angegebenen Anbauorten Mai und Juni recht feucht und kalt, so zeigte sich in 4 von 5 Fällen nur geringe Ansteckung, war das Wetter aber kalt und trocken, so trat überwiegend dieselbe Beziehung mit Rücksicht auf die Ausbreitung der Krankheit durch Infektion auf, wogegen bei trockenem und warmem Wetter im Mai und Juni nicht notwendig die Krankheit sich durch Infektion stark ausbreitete.

Bezüglich der Rolle der Insekten als Überträger der Infektion kommen hier besonders die Blattläuse in Betracht, deren Vermehrung und Verbreitung von verschiedenen Faktoren abhängig ist. „Sie bedürfen geeigneter Sommer- und Winterwirte, durch Kälte, Regen und Wind wird ihre Vermehrung und Verbreitung unterdrückt, bei warmem, feuchtem Wetter können sie durch Schimmelpilze in wenigen Tagen fast vollständig vernichtet werden, andere Insekten können sie fressen oder schmarotzen in ihnen; alles das zeigt, wie sehr ihre Existenz gefährdet ist, und wenn sie sich nach einer katastrophalen Dezimierung wieder vermehren und ausbreiten, so verdanken sie das nur ihrer ungeheuren Fruchtbarkeit und der Möglichkeit der geflügelten Individuen, sich bei günstigem Wind zu verbreiten.“ Ihre Ausbreitung wird in groben Linien durch das Klima bestimmt. Da aber auch das Wachstum direkt vom Wetter beeinflußt wird, wird der Zusammenhang recht verwickelt.

Moorböden wirken möglicherweise günstig wegen der Nachtfröste, die im Herbste zeitig das Kartoffelwachstum abschließen und im Frühjahr oft die Stauden und mit ihnen wohl auch die angeflogenen Blattläuse.

Die indirekte Bekämpfung der Krankheit durch Bekämpfung der saugenden Insekten als Träger des Ansteckungsstoffes macht genauere Kenntnisse der Lebensweise derselben nötig. Wo, wie im östlichen Nordamerika, die Blattläuse direkt die Kartoffeln durch Saugen schädigen und wo viel früher gespritzt wird als in Europa, wird der Bordeauxbrühe Nikotin zugesetzt. Der Ausbreitung der Krankheit von neuangesteckten Stauden zu den Knollen läßt sich nach Verf. vielleicht durch früheres Ausnehmen der Kartoffeln begegnen, wofür Versuche sprechen. Weiter wird aufmerksam gemacht auf die Zucht gegen die Blattrollkrankheit widerstandsfähiger Sorten mit guter Ertragsfähigkeit. Redaktion.

Gaul, F., Kartoffelkrebs und Kartoffelsaatgutanerkennung. (Dtsch. Landw. Presse. Jahrg. 50. 1923. S. 335—336.)

Mitteilungen über die Erfahrungen des Verf.s betreffs bezogenen Saatgutes von angeblich gegen den Kartoffelkrebs widerstandsfähigen Sorten, aus denen hervorgeht, daß die Saatgutanerkennung teilweise noch viel zu wünschen läßt. Da zur Bekämpfung des Kartoffelkrebses unbedingt die Garantie für Sortenechtheit nötig ist, weist er darauf hin, wie nötig die Abstellung der zutage getretenen Mängel in der Saatgutanerkennung ist.

Redaktion.

Görbing, Johannes, Bodenkalkung und Kartoffelschorf. Hamburg (W. Gente) 1924. Preis: 0,50 RM.

Die Schrift basiert auf den Arbeiten von Hudig (Groningen). Dieser erntete auf stark saurem Boden 180 dz Kartoffeln vom Hektar, frei von Schorf. Die Düngung war: $(NH_4)_2SO_4$, Superphosphat. Der Ertrag stieg aber auf 240 dz, wenn man Thomasmehl und $NaNO_3$ nahm: Kartoffeln wohl nicht schorfig, aber es gab viele kleine Knollen. Dies ließ nach, als der Boden eine Kalkdüngung erhalten hatte, wonach er auch eine saure Düngung vertrug. Als Kalkung hatte der Boden 2 Jahre vor den Kartoffeln 80 dz pro Hektar Mergel erhalten; geerntet wurden 310 dz Kartoffeln bei gutem Verhältnis von großen zu kleinen Knollen. Jedenfalls liebt die Kartoffel schwach sauren Boden, auf dem sich Kartoffelschorf nicht entwickeln kann. Die Kalkdüngung darf nur so hoch sein, daß der Boden schwach sauer bleibt.

Matouschek (Wien).

Kleine, R., Die Runkelfliege (Pegomyia hyoscyami Panz.) und die landwirtschaftliche Praxis. (Blätter f. Zuckerrübenb. Jahrg. 30. 1923. S. 1—23, m. 10 Textfig.)

Die Runkelfliegenplage hat sich in den letzten Jahren zu einer wirtschaftlichen Kalamität entwickelt. Des Verf.s Untersuchungen betreffen zunächst das Vorkommen und die Verbreitung des Schädlings in Pommern, wobei sich ergab, daß die Fliege besonders auf Rügen und in Neuvorpommern häufig auftritt, die Schäden aber nicht so einheitlich sind, wie z. B. in Mitteldeutschland. Besonders gefährlich sind Betriebe, in denen neben Rüben noch Kartoffeln gebaut werden, weil von ihnen aus die starke Verbreitung der Pegomyia ihren Anfang genommen hat, wie Verf. näher ausführt und Chenopodium album erst in den Kartoffelfeldern austreibt, wenn eine Bearbeitung ohne Störung der Kartoffelpflanzen nicht mehr möglich ist. Bei der zur Zeit der Kartoffelernte eingetretenen Samenreife des Unkrautes findet eine starke Zerstreuung der Samen statt und unsaubere Felder sind wie besät von den Unkrautsamen, wodurch für die nächsten Jahre nicht nur der Ackergänsefuß, sondern auch die Runkelfliege sich stark weiter ausbreiten. Jetzt ist die ganze Provinz Pommern von Pegomyia befallen, während 1917 nur der Teil links der Oder und der Kreis Greifenhagen rechts der Oder verseucht war.

Einfluß und Bedeutung der Witterungsverhältnisse: Mehrjährige Temperaturaufzeichnungen zeigten, daß die Puppen der Rübenblattfliege in einer durchschnittlichen Tiefe von 10—15 mm überwintern, also frostwiderständig sind und beim Umpflügen in einer Tiefe von 25—30 cm liegen, wo sie auch nicht Schutz gegen Witterungseinflüsse genießen. Die Lufttemperaturen spielen bei der Entwicklung der Insekten eine bedeutende Rolle und wurden 1921 und 1922 näher vom Verf. studiert, wobei sich besonders zeigte, daß die Ausgeglichenheit der Wetterlage von Bedeutung ist, obgleich die Rübenblattfliege mit verhältnismäßig geringen Temperaturgraden auskommt. Noch mehr als die Lufttemperatur kommt die Bodentemperatur in Betracht, und zwar kommt es sehr darauf an, wie die Erwärmung der unteren Schichten sich verhält, da eine Gesamtwärme bei einem gewissen Minimum für den Beginn der Lebenstätigkeit nötig ist und die tiefen Temperaturen für die Erscheinungszeit ausschlaggebend sind. Die Wetterlage der einzelnen Tage und der Temperaturwechsel in kurzen Zwischenräumen treten dabei zurück und die Gesamtheit der Wärme muß eine ständige, langsame Aufspeicherung erfahren, da das Tier sich erst

bei einem gewissen Wärmeminimum entwickelt, dessen Höhe sich aus den Gesamtzahlen 1 m Tiefe ergibt.

Biologie: Die Fortpflanzungsorgane müssen in der Puppe schon sehr weit vorgebildet sein, da die Tiere nach Eintritt des erforderlichen Wärmeminimums zur Eiablage schreiten und die Imago die Puppe völlig brutbereit verläßt. Das Verhältnis der Männchen zu den Weibchen ist nach Verf. 40 : 60; es dürften aber wohl beide Geschlechter in gleicher Zahl vorhanden sein. Sie erscheinen zu gleicher Zeit, so daß die Fortpflanzung gleich nach dem Schlüpfen erfolgt. Die 1. Generation: Am 24./5. fanden sich die ersten Fliegen und in diesen Tagen erfolgte auch die 1. Eiablage stets auf der Blattunterseite stufenweise hintereinander liegend. Eine weitere Ablage erfolgte am 2. und 3./6., und zwar war nur eine geringe Bevorzugung der Futterrüben bemerkbar, desgleichen ein Abfall der Eiablage bei den Spätsaaten. Bevorzugt wurden die größeren Blätter, doch gehen die Imagines an alle Blattgrößen, wenn es auch fraglich ist, in welcher Stärke die einzelnen Blätter bevorzugt werden. Aus der 2. Eiablage entwickelten sich Larven auffallenderweise nicht, obgleich die Eiproduktion höher als bei der 1. war, deren Gesamtentwicklungszeit ca. 4 Wochen betrug. Das Schlüpfen war gleichmäßig und innerhalb 1 Woche verließen alle Fliegen die Puppen. Bei der 2. Generation erfolgte die Eiablage vom 26./6.—3./7. und am 26./7. war die Verpuppung im wesentlichen beendet; eine 3. Generation war schwächer wie die 2.; ihre Eiablage war Ende August beendet, und das Larvenstadium entwickelte sich ungewöhnlich langsam. Die Larve bohrt sich nach Durchbrechung der Eihülle in das Blattgewebe ein, das sie unter Zerreißung ausweidet bei Schonung der Kutikula. In den Fraßgängen liegen abgerissene Gewebeteile und Ablagerung des Kotes erfolgt in unbestimmten Klumpen darin. Zahl der Larvenhäutungen unbekannt. Die Larve verläßt, sobald sie erwachsen ist, das Blatt, läßt sich zur Erde fallen und bei der Verpuppung spielt die Bodenstruktur keine Rolle. Ausnahmsweise erfolgt Verpuppung im Blatte, wo sich auch Imagines entwickeln. Beim Schlüpfen wird die Puppenhaut glatt weggesprengt und der untere zerrissene Teil wird nicht abgestoßen.

Parasitismus: Parasitierte Larven wurden vom Verf. nicht gefunden, doch muß bei Pegomyia es den Parasiten leicht sein, das Tier durch die zarte Blattsubstanz zu belegen.

Die Standpflanzen: Außer Chenopodiaceen kommen als Standpflanzen auch Solanaceen, und zwar außer Hyoscyamus noch Datura Stramonium in Betracht, doch scheint dem Verf. die eigentliche Standpflanze Chenopodium album zu sein, und es werden außer diesem noch die meisten Atriplexarten und Spinacia heimgesucht. Der Übergang auf die Beta-Arten ist daher ganz natürlich, nur ist es auffällig, daß letztere den alten Standpflanzen vorgezogen werden. Man hat es daher für möglich gehalten, daß die aus Solanaceen und Chenopodiaceen sich entwickelnden Fliegen anderer Art sind, was aber nach Stein nicht der Fall ist. Daß noch andere Pflanzen angenommen werden, hat Verf. nicht beobachtet, mit Ausnahme eines Falles an Alsineen, auf denen aber die Eier sich nicht entwickelten.

Bezüglich des Fraßes an den Rüben konnte Verf. einen Unterschied der Minenform bei Futter- und Zuckerrüben nicht feststellen; sie sind in den ersten Befallstagen an den noch kleinen Blättern deutlich erkennbar und werden erst später in ihren Merkmalen undeutlich. Verschie-

dene Minenformen werden abgebildet. Auffällig ist es, daß die Minen in den großen Blättern erheblich umfangreicher werden.

Den Schaden exakt nachzuweisen, den die Fliegen an den Rüben anrichten, ist sehr schwer, da die angerichteten Entwicklungsstörungen der Wirtspflanze bei günstiger Witterung sehr gut ausgeglichen werden. Jedenfalls ist der Schaden durch die 1. Generation am empfindlichsten, weil die Tiere ziemlich gleichzeitig erscheinen und die Eiablage innerhalb weniger Tage erfolgt. Bei den kleinen Rübenpflanzen wird daher der Befall ein verhältnismäßig leichter. Durch zeitige Aussaat ist der Schaden kaum zu paralysieren, und die Fliegen werden wohl nie so große Pflanzen treffen, daß der Schaden leicht zu überwinden ist. Meist erfolgt der Befall bei fingerlangen, wenig widerstandsfähigen Pflanzen, bei denen die Ablagefläche sehr bedeutend ist, so daß Umbruch oft nötig wird. Bei der 2. Generation ist die Rübe etwa handhoch und der Schaden geringer, desgleichen bei der 3. Generation, obgleich er mehr auffällt, weil auf den größeren Blättern die braune Farbe mit dem Verlassen durch den Schädling hervortritt. Jedenfalls ist ein bedeutender Zuwachsverlust bei den letzten Generationen vorhanden, und zwar besonders bei der 3. Generation, durch die die Blattmasse stark an Futterwert verliert, vielleicht auch Zuckerverluste eintreten, wie über einige Jahre sich erstreckende Beobachtungen feststellen müßten.

Die Bekämpfung ist eine recht schwierige. Verbrennung und Absammeln der befallenen Blätter sind zu teuer, außerdem überflüssig, weil in der Erntezeit der Rüben keine befallene Blätter mehr vorhanden sind. Verziehen der Pflanzen in der 1. Generation, wenn die Larven in den Blättern erkennbar sind, ist auch, wie Verf. ausführt, nicht durchführbar. Bei Bekämpfung mit Spinat als Fangpflanze hat Verf. eigenartige Erfahrungen gemacht, denn in manchen Jahren wird derselbe von den Fliegen allen anderen Pflanzen vorgezogen, in anderen aber gar nicht beachtet, und zwar von allen 3 Generationen. Auch Abfangen der Fliegen mit Fliegenleim war erfolglos, desgleichen starke Düngung mit Stickstoffsalzen. Ohne Zweifel muß daher die Prophylaxe einen wichtigen Teil der Bekämpfung bilden, und zwar durch Reinhalten der Felder von der Melde, die sich auch in Pommern während des Weltkrieges immer mehr verbreitet hat und vom Verf. für das allergefährlichste Unkraut gehalten wird, weil sie große Mengen von Schädlingen beherbergt, die auf die Rüben übergehen, und weil sie eine geradezu ungeheuere Samenproduktion besitzt (auf 1 Pflanze von ca. 50 cm 11500 reife Samen!). Des Verf.s Versuche über deren Keimfähigkeit zeigten, daß die Keimung bei niedriger Temperatur besser als bei höherer war und daß die Faulprozente bei Kaltkeimung nur 4%, bei Warmkeimung aber 12% betrugen. Der hohe Prozentsatz harter Körner beweist, daß die Meldekörner im Boden nicht verfaulen, da darin der Faulprozeß noch geringer ist, so daß ein einmal verseuchtes Feld über Jahre hinaus mit keimfähigen Meldesamen durchsetzt ist. Verf.s Beobachtungen ergaben ferner, daß durch Spätsaat der Schaden verringert wird. Seine diesbezüglichen Versuche zeigten deutlich, daß der Rübenbau den Witterungsverhältnissen anzupassen ist, indem man bei sehr frühem Frühjahr nicht vor dem 6.—7. Mai aussät, also nach Verschwinden der 1. Pegomyiageneration. Zu dieser Zeit erfolgt auch der Auflauf sehr schnell, so daß es fraglich ist, ob die 2. Generation von der Nachbarschaft aus die Rüben überhaupt befällt. Jedenfalls lassen sich in normalen Jahren und solchen mit zeitigem Frühjahr die Rübenschläge vor großen Zerstörungen bewahren. Weitere

Versuche des Verf.s sollen noch feststellen, wie hoch das Wärmeminimum der Pflanzen im Verhältnis zu dem der Rübenfliege ist. Von Interesse ist es noch, daß nach Verf.s Beobachtungen in den Frühsaaten viel mehr Schosser als in den späten waren, und zwar sowohl bei Zucker- wie Futterrüben.

Aus dem letzten Kapitel der Abhandlung, Schlußbetrachtungen und Bekämpfungsaussichten, sei nur erwähnt, daß die von der Praxis erhobenen Einwände gegen die Spätaussaat der Rüben, daß letztere in die in Pommern ziemlich bedeutende Trockenperiode fallen werde, nach den Erfahrungen im trockenen Frühjahr 1922 haltlos sind. Denn trotzdem die Niederschlagsmengen von Mitte April bis ca. 12. Juli zum Teil nicht 20 mm betragen haben, ist keine Ertragsminderung eingetreten. Eine Beeinflussung des Zuckergehaltes durch Fliegenbefall findet nach Verf.s Beobachtungen auch nicht statt. Redaktion.

Krankheiten der Zierpflanzen.

Suhr, R., Ein Kakteenschädling. (Ztschr. f. Sukkulentenkunde. 1925. S. 41—43.)

Neben der Wollaus und der roten Spinne macht sich neuerdings eine Fliege, etwa 2 mm lang, von braunschwarzer Farbe, als Schädling bemerkbar. Ihre $^3/_4$ cm langen, fadenförmigen, durchscheinenden, vom Kopf bis zum Ende mit einem schwarzen Schlauch (Darm) durchzogenen Maden entwickeln sich in der Erde der Kakteentöpfe ab Juli, und diese sind die Schädlinge, nicht die ausgewachsenen Insekten. Wenn sich die Maden in großer Zahl im Boden befinden, schaden sie auch größeren Pflanzen empfindlich, z. B. einer ausgewachsenen Echinopsis oxygona. Die Made lebt von der Wurzel der Kakteen, außerdem aber auch von abgestorbenen, unverwesten Pflanzenresten.

Bis jetzt bestes Bekämpfungsmittel: Räucherung mit Tabak.

Bokorny (München).

Braun, H., Geranium stemrot caused by Phythium complectens n. sp. Host resistance reactions; significance of Pythium type of sporangial germination. (Journ. Agric. Res. Vol. 29. 1924. p. 399—419.)

Verf. beschreibt eine durch Pythium complectens n. sp. verursachte Stammfäule der Geranien-(Pelargonien-)Stecklinge. Die Krankheit besteht in einer fortschreitenden Schwärzung der Stengelbasis, begleitet von einer Pektinisierung und Weichfäule des Marks und der Rinde. 6 bis 8 Tage nach der Ansteckung hört die Fäule an einer scharf abgezeichneten Linie 20—40 mm von der Basis entfernt auf. Der Stillstand beruht auf der Bildung eines Korkkambiums seitens der Wirtspflanze, das das weitere Fortschreiten der Pilzhyphen verhindert. Hand in Hand mit der Bildung dieses Kambiums geht das Verschwinden von Stärke in den gesunden Zellen in der Nachbarschaft des Kambiums. Diese Reaktion ist spezifisch für diese Wirtspflanze und diesen Pilz und wurde weder bei drei anderen gleichzeitig untersuchten Pythium-Arten, die eine völlige Fäulnis verursachten, noch bei infizierten Coleus-Stecklingen, die durch den in Rede stehenden Pilz vollständig in Fäulnis versetzt wurden, beobachtet. Das charakteristische Krankheitsbild kann durch Einimpfung von Reinkulturen des Pilzes in Stengelwunden erhalten werden. Empfänglich sind Coleus-Stecklinge, nicht aber Gurken, Radieschen und Kressesämlinge. Die Hyphen

des Pilzes sind hyalin, unseptiert, zylindrisch mit abgerundeten Enden. Sporangien entstehen reichlich in den Kulturmedien und sind regelmäßig oval bis kugelig. Die Keimung erfolgt durch Austritt des undifferenzierten Inhaltes durch eine kleine Röhre in ein Bläschen, in dem sich die Zoosporen differenzieren. Bei älteren Zoosporangien findet Keimung statt. Die Oosporen sind von einer zarten Hülle umgeben und liegen frei in den Oogonien. Diese entstehen am Ende dünner Verzweigungen. Die Antheridien sind besonders charakteristisch: sie variieren von trompetenartigen Formen bis zu breiten, unregelmäßig gelappten Massen, die der Oberfläche der Oogonien aufliegen oder mit einem Teil derselben verschmelzen. Die Befruchtung findet statt durch unmittelbaren Übertritt des Inhaltes des Antheridiums in die darunter liegende Oosphäre, und zwar durch ein Loch in der verschmolzenen Oogonium- und Antheridiumhülle. Ein Befruchtungstubus ist nicht beobachtet worden. Das Wachstum des Pilzes und seine Kulturcharaktere auf 16 verschiedenen Medien werden im einzelnen angegeben. Das Wachstumsoptimum liegt bei 30° C, das Maximum ist 35,5°, das Minimum 5°.

Pape (Berlin-Dahlem).

McCulloch, L., A leaf and corm disease of Gladioli caused by Bacterium marginatum. (Journ. Agric. Res. Vol. 29. 1924. p. 159—177.)

Die hier beschriebene, durch Bacterium marginatum n. sp. verursachte Bakteriose der Gladiolen ist mehrere Jahre lang in Columbien und den angrenzenden Gegenden beobachtet worden. Die Krankheit wurde außerdem festgestellt an Gladiolen, die in Michigan, Ohio, Pennsylvanien, Maryland, Virginien, Florida, Californien und Indiana gewachsen sind. Die Blattbeschädigungen wechseln von kleinen rötlichen Flecken bis zu ausgedehnten bräunlich verfärbten Stellen, die vorwiegend an dem unteren Teil der Blätter auftreten. Das Parenchym wird zuerst zerstört, später werden die Gefäße angegriffen und unfähig, den Blättern genügend Säfte zuzuleiten, so daß diese braun werden und vertrocknen. Die kranken Zwiebeln sind mehr oder weniger verunstaltet durch kreisförmige, flach eingesunkene Stellen. Diese sind gewöhnlich von brauner Farbe, haben ein hornartiges oder zerbrechliches Gewebe und scheiden eine gummiartige Substanz aus. Die Flecken an den Zwiebelschalen sind braun bis schwarz; unter Umständen werden diese zersetzt und der Körper der Zwiebel bloßgelegt.

Isolierungen sind von Verletzungen an Blättern, Schalen, Zwiebeln und von dem gummiartigen Ausfluß gemacht worden; die Pathogenität der von all diesen Teilen isolierten Bakterien ist durch Impfversuche nachgewiesen worden. Lebende virulente Bakterien wurden von Zwiebeln isoliert, nach deren Ernte 9 Mon. verstrichen waren. Das krankheitserregende Bakterium wächst am besten zwischen 25 und 30° C. Feuchtigkeit, Wärme und saftreiches Pflanzengewebe begünstigen die Entwicklung der Krankheit. Offenbar bleibt das Bakterium in Boden, in dem kranke Pflanzen gewachsen sind, am Leben. Daher sollte bei der Fruchtfolge mit der Kulturpflanzenart gewechselt werden.

Bekämpfungsversuche haben bis jetzt noch nicht in so ausreichendem Maße angestellt werden können, daß schon die beste Methode zur Verhütung der Krankheit gefunden worden wäre; aber ein beachtenswerter Erfolg ist schon erzielt worden durch Behandlung der Zwiebeln mit Sublimat (Quecksilberchlorid) 1 : 1000 oder Formalin 1 : 80. Pape (Berlin-Dahlem).

Klebahn, H., Über das Myzel der Peronospora pulveracea Fuckel. Nach Präparaten von Alfred Philipp. (Ztschr. f. Pflanzenkrankh. Bd. 35. 1925. S. 15—22, mit 15 Textabb.)

In einer Gärtnerei zu Neuengamme in den Vierlanden beobachtete Verf. von Peronospora pulveracea, die in den Wurzelstöcken perenniert, befallene Helleboruspflanzen mit deformierten Blättern, die blaß und schmal bleiben. Das Myzel breitet sich besonders im Mesophyll der Blätter aus und findet sich im Blattstiel nur in den Gefäßbündeln und deren nächster Umgebung, einer Art Scheide, und zwar in den innerhalb derselben liegenden Xylem-, Phloëm- und Kambiumgeweben. Bemerkenswert ist, daß in den Gefäßbündeln die Hyphen fast ausschließlich intrazellular im Zellumen wachsen und sich nur im Bereiche der Scheide regelmäßig einzelne Hyphen in den hier vorhandenen größeren Interzellularräumen finden. Sehr selten verläuft eine Hyphe innerhalb der 2 Zellen trennenden Membran, die sie spaltet. Die meisten Hyphen wachsen aber innerhalb der Zellen, wo sie sich der Zellwand anschmiegen, und zwar meist in einer Ecke. [Näheres s. Orig.] Die hier und da in das Zellumen vordringenden und nicht selten eigentümlich verzweigten Seitenzweige hält Verf. für Haustorien. Sie dringen in einigen Fällen von dem an der Wand verlaufenden Faden aus in die Nachbarzellen ein und besitzen außer ihrer eigentlichen Pilzmembran noch eine Zellulosereaktion zeigende besondere Membran, die vermutlich eine von der Zelle zum Schutze gegen die Pilzwirkung um den Fremdkörper abgelagerte Hülle ist.

Für die Überwinterung des Pilzes und das Wiederauftreten pilzdurchwucherter Triebe nach der Winterruhe ist es von Bedeutung, daß das Myzel auch in die Rhizome vordringt, und zwar auch hier sich auf die Gefäßbündel beschränkt. Die Hyphen finden sich in den parenchymatischen Elementen zwischen den Gefäßen, selten in diesen selbst, und dann nur in den äußeren Teilen, niemals im eigentlichen Lumen, ferner in den Zellen des Kambiums, Phloëms und der Gefäßbündelscheide und verlaufen anscheinend nur intrazellular. Da sämtliche Gefäßbündel in den Rhizomen, wenn auch geringe Mengen Myzel enthalten, können die von infiziertem Rhizom ausgehenden neuen Triebe vom Pilz durchwuchert werden.

Schnitte durch die am Rhizom befindlichen Knospen zeigen zahlreiche Pilzhyphen bis in die jüngsten Gewebe und besonders in den jüngsten Blattanlagen neben der Vegetationsspitze. Es wachsen also die Blätter unter dem Einfluß der Pilzfäden heran. [Näheres s. Orig.] Redaktion.

Dallimore, W., and Munro, J. W., Additions to the wild fauna and flora of the Royal Botanic Gardens Kew. XVI. Bark beetles. (Bull. Miscell. Inform., London. No. 6. 1922. p. 189—193.)

Im botan. Garten zu Kew schädigte der Borkenkäfer Phloeosinus thujae Perr. 40—50 jährige Thuja orientalis und auch eine weit entfernte Cupressus pisifera. Matouschek (Wien).

Teratologie.

Claussen, P., Abnorme Carex vesicaria. (Verhandl. Bot. Ver. d. Prov. Brandenburg. Jahrg. 14. 1922. S. 142.)

Mattfeld, J., Über abnorme Carex vesicaria. (Ebenda. S. 145—146.)

An der abnormen Carex vesicaria waren einzelne Schläuche der zusammengesetzten Ähre durchwachsen, d. h. die sonst im Wachstum gehemmte Achse, an der die weibliche Blüte sitzt, war bis weit über den Schlauch hinaus verlängert und trug oben wiederum Tragblätter und in deren Achseln weibliche Blüten mit Vorblättern (Schläuchen). Die Abnormität ist ein Rückschlag zu dem Schoenoxiphium-Typus, aus dem sich der sonst nur schwer verständliche Carex-Typ entwickelt hat. — Mattfeld meint, die Abnormität sei homolog mit den Verzweigungen der Indocarex-Arten; die Untergattung Indocarex repräsentiert einen ursprünglichen Typ, von dem sich die übrigen abgeleitet haben. Matouschek (Wien).

Heitzmann, W. Mlle., Ein Beitrag zur Kenntnis der anatomischen Verhältnisse im Bau von Cyclamen persicum Mill. (Bull. internat. acad. Polon. d. Sc. et d. Lettres. Cl. mathém. et nat. Sér. I B. 1924. p. 69—73, 2 Fig.)

Bei genannter Art kommen „Tree Cyclamens" im Sinne Penzings, denen Sproßcharakter nach Hollendonner zugeschrieben wird, oft vor. Dieser teratologische Sproß entsteht auf einem kurzen Sprößchen 2. Ordnung, das meist nur der Träger von Blättern mit deren Achselblüten ist. Stets läuft es in 1 oder mehrere Endblüten aus, sein Wachstum ist auf diese Weise immer beschränkt. Die anatomische Untersuchung, besonders bezüglich des Gefäßbündelverlaufs, zeigt, daß der anormale Sproß 3. Ordnung kein absonderliches Organ sui generis vorstellt, er ist auch kein vereinzelter Sproß 3. Ordnung, sondern ein zusammengesetztes Gebilde, das in der kongenitalen Verwachsung der Anlagen mehrerer Organe (der Blattstiele und Blütensprosse 3. Ordnung) seinen Ursprung hat.

Matouschek (Wien).

Fischer, Hugo, Ein Weidenröschen mit verkümmerten Blumen- und Staubblättern. (Natur. Jahrg. 15. 1923/24. S. 42—43.)

Unter normalem Epilobium augustifolium auf Felsen des linken Ruhrufers bei Steele fand Verf. mit Leggewie zwei abnormale Stücke: Die 4 Petala kaum 1 cm lang, 3 mm breit, Stamina zu 8, aber winzig klein, unfruchtbar. Die Samen der sehr wenigen Kapseln wurden ausgesät, ergaben aber keine Keimlinge; vielleicht lag Parthenokarpie vor.

Matouschek (Wien).

Fischer, Hugo, Eine durchwachsene Erdbeere. (Natur. Jahrg. 15. 1923. S. 40.)

Eine Erdbeerfrucht von Königsteele a. d. Ruhr war etwas platt und zeigte von der einen Flachseite gesehen, an einem Rande etwas über der Mitte 2 durch einen Wulst verbundene Höcker, am anderen Rande unter der Mitte einen einfachen Buckel, aus dem ein 2 cm langer Blütenstiel hervorragte, der eine 1 cm breite Blüte trug. Sie war normal entwickelt. Eine stärkere Gefäßverbindung vom Stiele nach dem Stiele der 2. Blüte war nicht zu bemerken, wohl nur schwache, vereinzelte Bündel in der fleischigen Masse.

Matouschek (Wien).

Dauphiné, André, Premiers résultats de la séparation expérimentale en deux phyllorrhizes d'embryons dicotylés. (Compt. Rend. Acad. Scienc. Paris. T. 178. 1924. p. 1207—1209.)

Man spaltete die Embryonen von Lupinus albus, Cnicus benedictus und Helianthus annuus, den gequollenen Samen entnommen, der Länge nach; auf jede Hälfte kam 1 Keimblatt. Eine solche Hälfte entspricht dem Chauveaudschen „phyllorrhize", also einer morphologischen Einheit, gebildet aus 1 Blatt und 1 Wurzel. Verf. bespricht die Entstehung der ersten Blätter und die Wiederherstellung der normalen Symmetrieverhältnisse am Vegetationspunkte.

Matouschek (Wien).

Klee, Albinos bei Blätterpilzen. (Ztschr. f. Pilzkde. Jahrg. 3. 1924. S. 22.)

Schiffner, V., Bemerkung über „Albinos" bei Blätterpilzen. (Ebenda. Jahrg. 2. 1923. S. 243.)

Reine Albinoformen mit weißen Sporen fand Verf. bei Russula fragilis, Trich. portentosum, Tr. terreum, Coll. radicata, C. velutipes, Amanita vaginata usw. — Russula lactea ist wohl ein Albino von R. lepida, Amanita solitaria von Am. spissa.

Schiffner hält die „Albinos" für eine sehr seltene Erscheinung: er fand diesen Albinismus bei ganz entwickelten, alten Fruchtkörpern, z. B. Hypholoma fasciculare, H. sublateritium, Stropharia aeruginosa, Cortinarien. Bei allen diesen Exemplaren war das Hymenium nicht normal, die Basidien zeigten fast keine oder unentwickelte Sporen, die weiß waren, selten hin und wieder eine gefärbte Spore. Der Fruchtkörper war ganz entwickelt. Psalliota campestris var. leucospora Beck ist nicht „zweifellos" identisch mit Lepiota pudica.

Matouschek (Wien).

Senn, Gustav, Über die Ursachen der Brettwurzelbildung bei der Pyramidenpappel. (Verhandl. naturf. Ges. Basel. Bd. 35. 1923. S. 405—435, 8 Fig.)

Verf. fand bei 96,1% aller untersuchten Pappeln Brettwurzeln, in 91,9% der Fälle nur auf der Windseite. Einseitige Windrichtung ist von größerem Einfluß als Bodenneigung und einseitige Erwärmung. Beschattung und Feuchtigkeit fördert die Anomalie. Die Reize wirken mechanisch auf den Stamm. Ähnliches wird auch von den Ulmen berichtet.

Matouschek (Wien).

Abromeit, Joh., Eine kindesähnliche Überwallung im Innern eines hohlen Lindenstammes. (Botan. Archiv. Bd. 11. 1925. S. 199—202, m. 2 Fig.)

Beschreibung und Abbildung einer am Anfange des vorigen Jahrhunderts in Polen gefundenen Überwallung, die im Besitze des Botanischen Instituts in Königsberg i. Pr. ist.

Redaktion.

Fischer, H., Ein verdoppeltes Kleeblatt. (Natur. Jahrg. 15. 1923/24. S. 39—40.) — **Krause, J.,** Ein verdoppeltes Kleeblatt. (Ebenda. S. 116.)

Bei Essen fand man ein eigenartiges Blatt von Trifolium repens: Jedes der 3 Blättchen trug am Ende des Mittelnervs (in der Einbuchtung) ein zweites, herzförmiges Blättchen von 3—4 mm Breite. Solche Abnormitäten fand Ref. in verkleinertem Maßstabe an denjenigen Stellen, wo sogen. Vergrünung stattfindet, wiederholt. — Krause macht auf eine Arbeit

G. **Maugins** aufmerksam, der einen ähnlichen Fall im Bull. de la sociét. botan. de France. T. 18. 1871. p. 224 beschreibt, doch hatten hier die Mittelblättchen kein Anhangsblättchen bei sich. Matouschek (Wien).

Emerson, R., The inheritance of blotch leaf in maize. (Die Vererbung gefleckter Blätter bei Mais.) (Mem. Cornell. Univers. Agric. Exp. Stat. No. 70. 1923. 16 pp., 3 Taf.)

An 2 Monate alten Pflanzen erschienen die gelben Flecken von verschiedener Größe: Sie sind unregelmäßig über die Blattfläche verteilt, oft von rotem Grenzsaum umgeben, die Mitte stirbt später ab. Schatten schwächt, Sonne verstärkt die Erscheinung. Diese Fleckigkeit nahm ihren Ausgang von einer spontanen Knospenvariation einer Pflanze. Bei Bastardierung mit normalen Pflanzen erwies sich die Bildung als rezessiv und in F_2 trat Spaltung nach 3:1 ein. In F_1 erschienen oft kleine Flecken und Pflanzen mit solchen, die auch in F_2 auftraten, wurden je zu den normalen gerechnet. Der Grad der Ausbildung wird durch modifizierende Anlagen bedingt.
Matouschek (Wien).

Kempton, J., Heritable characters of maize. XVI. Dead leaf margins. (The Journ. of Heredity. Vol. 14. 1923. p. 349, 2 Fig.)

Tote Blattränder zeigen sich bei Mais in der Periode zwischen Erscheinen der Rispen und vor völliger Reife der Blüte am häufigsten; es welken die Blätter vom Rande gegen die Mitte zu. Bastardierung zeigte die Anlage als rezessiv; F_1 normale Blätter, F_2 mit einem Prozentsatze von 23,9 $\pm$ 1,2 Pflanzen mit der Blattrandtötung. Matouschek (Wien).

Kempton, J. H., Inheritance of protogyny in maize. (Amer. Naturalist. Vol. 58. 1924. p. 182—187.)

Verf. bemerkte ein früheres Aufblühen der ♀-Blütenstände bei einer aus Spanien stammenden Maissorte; Mais ist ja sonst protandrisch. Bei dem protogynen Stamm vergingen zwischen dem Aufblühen der ♀- und ♂-Blüten 3 Tage. F_1 einer Kreuzung des protogynen mit einem normalen Stamm waren nur protandrisch. Entwicklungsdauer der ♂-Blüten verkürzt, ♀-Blüten brauchten fast die gleiche Entwicklungszeit wie bei dem protandrischen Elter. Daher beruht die Protogynie bei der spanischen Sorte auf einer Entwicklungshemmung der ♂-Blüten, die als 1. Stufe des Sterilwerdens im ♂-Geschlechte aufzufassen ist. Ganz sterile Pflanzen sind ja auch häufig. Bei einer F_2-Pflanze verzögerte sich die ♂-Blüte um 35 Tage; die Zahl der protogynen Pflanzen betrug 8,7 statt der bei Annahme eines dihybriden Merkmals erwarteten 6,25%. Außenfaktoren beeinflussen den Grad der Protandrie wesentlich. Matouschek (Wien).

Gallen.

Ciferri, R., Osservazioni sull'ereditarietà di un acarodomazio. (Atti R. Istituto. Botan. dell'Univers. di Pavia. 1924. p. 107—124, 1 tav.)

Auf der Blattunterseite von Nectandra glabrescens Bth. sah Verf. behaarte Grübchen, die mit den Acarodomatien verwandter Lauraceen ganz übereinstimmen. Diese gallenartigen Milbenbehausungen beherbergten aber nie Milben, so daß diese nicht die Ursache sein können. Er sah

die Acarodomatien auch schon in der geschlossenen Knospe an ganz jungen Blattanlagen; offenbar erbliche Bildungen! Matouschek (Wien).

Cook, Melville T., Early stages of crown gall. (Phytopathol. Vol. 13. 1923. p. 476—482, 14 Fig.)

Man führte in Rinde und Mark von Ricinus communis und Bryophyllum calycinum das Bacterium tumefaciens E. F. Sm. ein. Es kam zur Bildung eines „Knäuels" im Markstrahl- und Rindengewebe nächst dem Kambium, der aus einer kugeligen Masse wachsender Zellen von verschiedener Größe und reichstem Plasmagehalt bestand. Später werden alle Zellen des Knäuels zu trachealen Elementen umgewandelt, dann erst erfolgt der Durchbruch durch die Rinde. Jede Galle enthält mehrere Knäule. Geschwulstausstrahlungen entstehen in der Rinde zwischen zwei angrenzenden Bündeln oder im Mark; sie üben auf die Gewebe großen Druck aus; die Gefäßbündel werden später so auseinandergedrängt, daß sich die verschiedenen Elemente der Galle schwer unterscheiden lassen. Nur Meristemgewebe werden durch den Parasiten angeregt, aber das Kambium reagiert nicht so lebhaft wie bei anderen Gallen. Matouschek (Wien).

Krankheiten und Schädlinge von Tieren.

Woodland, W. N. F., On Amphilina paragonopara sp. n. and hitherto undescribed phase in the life-history of the genus. (Quart. Journ. of Microscop. Science. Vol. 67. 1923. p. 47—84.)

Die dem Uterus von Amphilina paragonospora, welche in der Leibeshöhle der Welse Macrones aor und M. seenghala des Ganges und Imuna in Indien lebt, entnommenen Larvenstadien ähneln denen von A. foliacea. Das in der Leibeshöhle der Wirte gefundene aktive Stadium stammt von unregelmäßig geformten Zellmassen her, die der Autor in den Mesenterien des Fisches fand. Durch Freiwerden gelangen die jungen Amphilinen in die Leibeshöhle. In das Coelom entleerte Larven werden in das Mesenterialgewebe eingekapselt, wo sie degenerieren. Das Vorderende des Parasiten läuft in einen Rüssel ohne Saugnäpfe aus, der zum Bohren dient. Die im Uterus des Parasiten lebenden Larven bohren sich an der Brustflossenbasis in den Wirt ein. Matouschek (Wien).

Lohwag, Heinrich, Beobachtungen an Cordyceps sinensis (Berk.) Sacc. und verwandten Pilzen. (Österr. Bot. Ztschr. Jahrg. 72. 1923. S. 294—302, Fig.)

Die Diagnose des genannten parasitären Pilzes mußte abgeändert werden: der hyaline Scheitel des Schlauches ist keine Schleimkappe, der Zentralkanal durchbohrt den Scheitel nicht. Da viele Verwandte von Cordyceps (z. B. Oomyces, Balansia, Epichloë, Barya usw.) auf Pflanzen schmarotzen, erklärt Verf. den Wirtswechsel so: Die Insekten bzw. Larven haben dermaßen befallene Pflanzenteile gefressen; im Innern des Tieres kam es bei erhöhter Temperatur und Feuchte zur raschen Pilzentwicklung, der Wirtskörper wurde durchbrochen, die Fortpflanzungsorgane kamen außerhalb desselben zur Entwicklung. Mit der Zeit hat sich der Pilz immer mehr dem Tiersubstrat angepaßt, so daß die Sporen auch gegebenenfalls am feuchten Tierkörper (C. militaris) zur Keimung gelangen und

ihre Schläuche von außen in den Tierkörper eindringen können. Unter den Cordyceps-Arten bleibt so manche auf dieser primären Stufe stehen; andererseits ist die auf den Insekten bewohnenden Pilzen Botrytis Bassiana, Isaria farinosa und Cord. militaris parasitierende Melanospora parasitica Tul. auf dem Wege zu einem Tierschmarotzer. C. sinensis lebt in Larven einer Art der Hepialiden-Gattung Hepialus oder Phassus. Die Raupe lebt unterirdisch auf Wurzeln. Matouschek (Wien).

Becker, Elery R., Studies on the relationship between insect flagellates and Leishmania. (Americ. Journ. of Hyg. Vol. 3. 1923. p. 462—468.)

Conclusions and discuss on: Attemptes to infect laboratory animals with Crithidia gerridis from the water-strider, Herpetomonas muscae-domesticae from muscoid flies, and Trypanosoma melophagium from the sheep-tick were unsuccessful. In the experiment 17 white rats, 3 white mice, a rabbit, and a guinea pig were employed.

The failure of other workers and the writer to duplicate the results of Laveran and his collaborators, and of Fantham and Porter, does certainly show that artificial leishmaniosis is much more difficult to realize in the laboratory than their publications indicate. Whether the difficulty of repeating their work lies in the strains of the laboratory animals, the insect parasites, or the technique, it is at present impossible to say.

Patton accepts the animal inoculation work to the extent that he would use the term herpetomoniasis rather than leishmaniasis. The following statement of his, however, is quite significant: „Transmission experiments on white mice would give us some valuable information as to whether the species of insect flagellates found in India are capable of living in the tissues of smaller laboratory animals. I would, however, warn the observer who undertakes such experiments that the white Japanese performing mice, which are usually sold in India, seem to be of little use for such experiments. I have inoculated many of these mice with several species of Herpetomonas, including H. donovani, but have never yet succeeded in obtaining any positive results.“ Redaktion.

Menzel, R., Entomologische Aanteekeningen. (De Thee. Jahrg. 6. 1925. No. 1. 5 S.)

Der javanische Helopeltis-Parasit ist gezüchtet und durch Dr. Ch. Ferrière als Euphorus helopeltidis n. sp. beschrieben worden. Eine andere in den Zuchten auftretende Schlupfwespe, eine Ichneumonide aus der Gattung Stictopisthus scheint ein Hyperparasit der erstgenannten zu sein. An der Ostküste von Sumatra fand Verf. in jungen Pachypeltis, also einer anderen Capside, Schlupfwespenlarven, die vermutlich ebenfalls zu E. helopeltidis gehören. Die europäischen Euphorusarten scheinen nur in Käfern zu parasitieren.

Friederichs (Rostock).

Bhatia, B. L., and Chatterjee, G. B., On some Gregarine parasites of Indian earthworms. (Archiv f. Protistenkde. Bd. 52. 1925. p. 189—203, w. 3 plat.)

Summary: 1. A number of gregarine parasites from the seminal vesicles of several species of Indian earthworms are recorded in this paper. — 2. The genus Rhynchocystis is closely related to Stomatophora as it possesses a well developed epimerite. Three species are previously known, and a fourth one named Rhynchocystis cognettii is described in this paper. This species possesses a distinct mucron surrounded by a crown of sarcocyte, and differs from the other species in the trophozoite bearing no hairs except on the mucronal region and occasionally at the posterior end, and the nucleus never occurring in the epimeritic region, nor being connected with the latter. — 3. Two new species of Nematocystis viz. N. hessei and N. plurikaryosomata are described. The former has no epicytal striations, and possesses a long and fusiform nucleus containing two karyosomes. The latter also is not marked by epicytal striations, and possesses an oval nucleus containing several karyosomes. — 4. A remarkable genus of monocystids, with two spine-like structures arising from the body is described under the name of Echinocystis. The spines resemble the epimerite of other Monocystids, but no explanation can be offered for the existence of two spines. — 5. A new species of Monocystis is also described.

A complete list of the hosts examined by us so far, and the parasites found in them by other workers or ourselves is given below.

Pheretima rodericensis (Grube).	Stomatophora coronata (Hesse)	Vesiculae seminales.
	S. simplex Bhatia	
	Nematocystis anguillula Hesse	
	Monocystis macrospora Hesse	Coelome.
*Pheretima barbadensis (Bedgard)	S. coronata (Hesse)	Vesiculae seminales
	S. diadema Hesse	
	†N. vermicularis Hesse	
*Pheritima heterochaeta (Mchlsn)	Echinocystis globosa Bhatia & Chatterjee	do.
	N. hessei Bhatia & Chatterjee	
	†N. lumbricoides Hesse	
Pheritima posthuma (L. Vaill.)	M. bengalensis Grosh	do.
	M. lloyodi Grosh	
	M. pheretimi Bhatia & Chatterjee	
Allolobophora (Eisenia) foetida (Savig.)	M. lumbrici olidi Schmidt	do.
	M. agilis s. str. Stein	do.
	M. ventrosa (cysts) Berlin	do.
	M. arcuata Boldt	do.
	M. hurculea Bosanquet	do.
	M. suecica Berlin	do.
	M. densa Berlin	do.
	Rhynchocystis piriformis Berlin	do.
	R. porrecta Schmidt	do.
	N. plurikaryosomata Bhatia & Chatterjee	

* These hosts have been examined for the first time for their Gregarine parasites by the authors of this paper.

† Known species which are recorded from this host for the first time.

Allolobophora caliginosa (Savig.)	N. lumbricoides Hesse	Vesiculae seminales
	M. Le Memei Hesse	Vesiculae seminales & Coelome
	Zygocystis cometa Stein	Vesiculae seminales
	Pleurocystis cuenoti Hesse	Ciliated Pavillion
	Rhynchocystis cognettii Bhatia & Chatterjee	Vesiculae seminales

Redaktion.

Becker, Elery R., Transmission Experiments on the Specificity of Herpetomonas Muscae-Domesticae in Muscoid Flies. (Repr. fr. Journ. of Parasitol. Vol. 10. 1923. p. 25—34.)

Summary: 1. The type of Herpetomonas known as H. muscae-domesticae was found to be entozoic in the alimentary canals of the muscoid flies Musca domestica, Phormia regina, Lucilia sericata, Sarcophaga bullata, Cochliomyia macellaria and Calliphora erythrocephala. — 2. The flagellate from any one of these 6 species of „wild" naturally infected flies was capable of producing a natural infection in the other 5 species of „clean" laboratory bred flies when inoculated per os (Experiments 1 and 6). — 3. That cross-infection was not due to accidental contamination was demonstrated by passing the parasites through a number of hosts of different species (Experiments A and B). — 4. Such infected flies are „carriers" capable of infecting other flies by fecal contamination of the food or proboscis of the fly (Experiment B). — 5. It is extremely probable that Herpetomonas muscae-domesticae, H. luciliae, H. calliphorae, H. sarcophagae, and the Herpetomonas from Phormia and Cochlimyia flies all represent the same species.

Redaktion.

Vogel, R., Zur Kenntnis der Fortpflanzung, Eireifung, Befruchtung und Furchung von Oxyuris obvelata Bremser. (Zoolog. Jahrbücher. Abt. f. Allgem. Zoolog. u. Physiolog. d. Tiere. Bd. 42. 1925. S. 243—271, m. 1 Taf. u. 22 Textabb.)

Bei seinen Untersuchungen an obigem Mäuseparasiten richtete Verf. sein Augenmerk auch auf die Vorgänge der Eireifung, Befruchtung und Furchung. Seine Ergebnisse faßte er folgendermaßen zusammen:

Die Männchen von Oxyuris obvelata Bremser sind durch 3 Bauchhöcker ausgezeichnet, die als Hafteinrichtungen bei der Begattung eine Rolle spielen dürften. — 2. Die Begattung erfolgt, wenn die Weibchen die Größe der erwachsenen Männchen, d. h. eine Länge von etwa 1,2—1,35 mm erreicht haben. Die inneren Geschlechtsorgane der Weibchen sind bei dieser Größe noch ganz unentwickelt, ohne Lumen (Koriogamie nach G. Wülker). Als provisorischer Samenbehälter dient der sich an die Vagina anschließende, kurze, sackförmige Teil des Uterus (Präuterus). Von hier wandern die Spermatozoen später nach Ausbildung der Lumina des Uterus und Oviduktes in die eigentlichen Rezeptakula ein. Die Weibchen wachsen nach der Begattung noch beträchtlich, auf etwa 3—5 mm Länge heran. — 3. Die bananenförmigen Eier sind relativ sehr groß, ca. 0,13 mm lang, 0,036—0,045 mm dick. Obwohl unsere Art eine der kleinsten Oxyurisarten ist, sind ihre Eier die größten bisher beschriebenen, sie übertreffen selbst die der 10 mal längeren Oxyuris curvula. Die von einem Weibchen produzierte Eierzahl ist gering, sie beträgt etwa 300. Die Eierschale besitzt einen stärker gewölbten, der Rückenseite des Embryo entsprechenden und einen flacheren, der Bauchseite des Embryos entsprechenden Teil, der letztere ist viel dünner als der dorsale Teil. — 4. Die Spermatozoen sind kugelige oder polyedrische

amöboide Zellen mit einem den ganzen Zelleib durchsetzenden, spitzgeschoßähnlichen Körper, der das Chromatin, das Zentrosoma und einen stärker lichtbrechenden Körper (Nukleolarsubstanz?) enthält. — 5. Die diploide Chromosomenzahl ist 8, männlicher und weiblicher Vorkern bringen bei der Befruchtung je 4 Chromosomen mit. Bei der Eireifung werden 4 Tetraden gebildet. — 6. Bei den Mitosen der Embryonalzellen (S_1 P_1, A, B) werden zunächst 4 in weiten Abständen voneinander liegende fadenförmige Chromosomen sichtbar, die in der Mitte bisweilen Andeutung eines feinen Querspaltes erkennen lassen. Diese 4 längeren Fäden zerfallen, offenbar durch Querteilung, in 8 kürzere Fäden. Nachdem diese sich weiter stark verkürzt haben, findet erst die endgültige Halbierung und Verteilung auf die Tochterzellen statt. — 7. In den zuerst auftretenden Fäden dürften wohl homologe Chromosomen verbunden sein. Diese würden sich also nicht nur bei den Konjugationen vor den Reifeteilungen, sondern nach bzw. bei jeder Zellteilung aufsuchen. Während sie bei der Konjugation parallel, scheinen sie bei den gewöhnlichen Mitosen hintereinander geschaltet zu sein. — 8. Kurz vor Übertritt der Eier in den Ovidukt, sowie im Anfangsteil des Oviduktes sieht man die Chromosomen in Konjugation und Tetradenbildung. Die Besamung erfolgt am vorausgehenden, animalen Pol bei Übertritt in die Bursa seminalis (Rezeptakulum). — 9. Die 1. Reifungsspindel wird im Innern des schrumpfenden Keimbläschens gebildet, sie zeigt an ihren Polen stärker färbbare Kappen, die den Zentrosomen entsprechen dürften, jedoch keine deutliche Strahlung aufweisen. Die 4 Tetraden liegen der Spindel außen an, sie nehmen etwa die Ecken eines Quadrates ein. Die Spaltung der Chromosomen bei der 1. Reifeteilung ist unvollkommen, so daß man bisweilen Dyaden statt Tetraden vor sich zu haben glaubt. — 10. Der erste und einzige Richtungskörper ist ellipsoidisch, er teilt sich nicht mehr. Er wird in einer Entfernung vom animalen Pol ausgestoßen, die etwa $^1/_5$ bis $^1/_3$ der Gesamtlänge des Eies beträgt. Die erste Teilungsebene geht nicht durch die Austrittsstelle des Richtungskörpers, sondern durch die hintere Eihälfte. — 11. Die im Ei zurückgebliebenen Tetradenhälften gelangen in die 2. Richtungsspindel. Die bislang unvollständig gespaltenen Chromosomen werden jetzt gesondert und auf die beiden Spindelhälften verteilt. Der innere Chromosomenhaufen (mit 4 Chromosomen) gelangt in den weiblichen Vorkern, der periphere, dem 2. Richtungskörper entsprechende, wird nicht ausgestoßen, sondern bleibt im Ei verklumpt, zunächst nahe der Oberfläche liegen („Richtungschromatin"). Durch die 1. Reifeteilung werden wahrscheinlich die homologen Chromosomen getrennt, durch die 2. wird die Reduktion der Chromosomenzahl herbeigeführt. — 12. Weiblicher und männlicher Vorkern wandern bzw. werden durch Plasmabewegungen in die hintere, vegetative Eihälfte transportiert. Hier findet die Befruchtung statt, wobei jeder Vorkern 4 Chromosomen mitbringt. — 13. Die 1. Teilung ist inäqual, es entsteht eine größere Ursomazelle am animalen Pol (wo Besamung und Eireifung erfolgte) und eine kleinere Keimbahnzelle I. Ordnung. Ihre Massen verhalten sich etwa wie 1,5 : 1. Die nächsten Teilungsschritte bis zum 8-Zellenstadium vollziehen sich im wesentlichen wie bei anderen Nematoden. — 14. Eigenartig ist das Schicksal des „Richtungschromatins" von der 2. Reifeteilung. Es gerät — wohl unter dem Einfluß des benachbarten Zentrosomas — bei der ersten Furchungsteilung von der Oberfläche in das Innere der Ursomazelle und ist hier in Form eines oder zweier Chromatinklümpchen oft in der Nähe des Kerns nachzuweisen. Bei den Teilungen von S_1 wird es auf die Tochterzellen A oder B und so immer weiter an eine Ektodermzelle weitergegeben. Schließlich dürfte es wohl resorbiert werden. Dieses Chromatin hat natürlich nichts mit Chromatindiminition zu tun, es ist schon vor Teilung von S_1 im Plasma vorhanden. — 15. Gelegentlich trifft man 3 statt 2 Vorkerne in Eiern an. Fig. 9 zeigt solches Ei mit 2 größeren und einem kleineren Vorkern in der hinteren (!) Eihälfte. Da nur ein Richtungskörper, aber kein „Richtungschromatin" (= Chromatin des 2. Richtungskörpers) vorhanden ist, ist es wahrscheinlich, daß die beiden großen Vorkerne aus der zweiten Richtungsspindel dadurch hervorgegangen sind, daß die Spindel ausnahmsweise tangential statt senkrecht zur Eioberfläche gestellt war. Beide Chromatinhälften gerieten so unter gleiche Bedingungen und wurden zu weiblichen Vorkernen. Aus dem 3-vorkernigen Zustand könnte sich unter Umständen eine triploide Wurmlarve entwickeln (ähnlich gelegentlich bei Ascaris megalocephala univalens n. Th. Boveri u. A.). Oder es könnte ein diploider Wurm entstehen unter nachträglicher Eliminierung eines der beiden weiblichen Vorkerne. Schließlich wäre auch die Möglichkeit zur parthenogenetischen Entwicklung gegeben, wenn der oft stark in der Entwicklung zurückbleibende männliche Vorkern noch stärker in der Entwicklung gehemmt und die weiblichen Vorkerne sich vereinigen würden. Es könnte dann leicht zu einem „Merospermie"-Fall (K. Bělař) kommen, wobei nur das Zentrosoma, nicht aber das Spermachromatin sich an der Entwicklung beteiligt.

Redaktion.

Myers, P. R., Polyscelis modestus Gahan, a minor parasite of the hessian fly. (Journ. Agric. Res. Vol. 29. 1924. p. 289—295.)

Polyscelis modestus Gahan, erst im Jahre 1915 entdeckt, ist ein Hessenfliegen-Parasit von geringerer Bedeutung.

Seine gegenwärtig bekannte Verbreitung beschränkt sich auf Teile von Pennsylvanien und Maryland. Er befällt und vernichtet sowohl die Larven und Puppen der Hessenfliege als auch die Larven und vornehmlich die Eier und Puppen seiner eigenen (!) Art. Er ist gewöhnlich Überparasit, besonders an *Platygaster vernalis* (Myers).

Die parthenogenetisch erzeugten Weibchen bringen nur männliche Tiere hervor.

Der Inhalt des Wirtes ist verflüssigt, wenn der Parasit ihn verzehrt. Wahrscheinlich wird der Verflüssigungsprozeß durch ein Sekret verursacht, das die erste in dem Wirt schmarotzende Parasitenlarve abgegeben hat.

Pape (Berlin-Dahlem).

Hegner, R. W., Some investigations on entozoic protozoa. (Reprint for The Americ. Naturalist. Vol. 58. 1924. p. 5—23.)

In einem interessanten Vortrage im Marine Biological Laboratory, Woods Hole, Mass., im August 1923 gab Verf. einen Überblick über den Stand der neuesten Forschungen und ging zunächst kurz auf die Bedeutung der medizinischen Zoologie und speziell der parasitischen Protozoen ein, die er als in Blut und in Eingeweiden vorkommende unterscheidet.

Nachdem er zunächst die Malariaparasiten und die Trypanosomen behandelt hat, geht er kurz auf die Chilomastix mesnili, die Embadomonas intestinalis, Trichomonas hominis usw. und ihre Bedeutung für den Menschen ein, um dann zur Betrachtung der Opalinen von Fröschen und die Giardia muris, den Hexamitus muris und die Trichomonas muris sowie die Euglenoidina der Frösche und die Giardina intestinalis überzugehen. Zum Schluß behandelt Verf. dann auch die Symbiose unter Berücksichtigung der Untersuchungen von Cleveland über die Flagellaten der Termiten.

Am Schlusse seines Vortrages schreibt er dann: „We have studied a number of other species of entozoic forms and have also devoted some of our attention to free-living species. Of the former I may mention the life-history studies of Dr. Hogue on the amoebae living in the oyster and her comparison of these amoebae with tissue culture cells; morphological studies of the human entozoic amoebae, Iodamoeba williamsi and Dientamoeba fragilis by Drs. Taliaferro and Becker; the cultivation and morphological study of an endamoeba, E. barreti, by Drs. Taliaferro, Dr. Barret and Mr. Holmes; the accurate description of cysts of Endamoeba cobayae, by Mr. Holmes; my investigation of Cytamoeba bacterifera in the red blood cells of the frog; life history and morphological studies of Crithidia gerridis and experimental studies of the relation between insect flagellates and leishmaniosis by Dr. Becker; observations on nuclear division within the cystes of Chilomastix mesnili by myself; on nucleo-cystoplasmic relations in Opalina larvarum in conjunction with Dr. Wu, and on nuclear phenomena in a balantidium from the monkey with Mr. Holmes. The free-living protozoa thus for used by us as research

material include suctoria studied by Dr. Root, and arcellas by Dr. Reynolds and myself." Redaktion.

Nöller, W., Der Nachweis des Überträgers des gemeinen Rindertrypanosomas, Trypanosoma theileri, mit Hilfe des Kulturverfahrens. Ein Beitrag zur Methodik der Trypanosomenforschung. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Referat. Bd. 79. 1925. S. 133—142.)

Zunächst schildert Verf. in seinem, in der Versammlung der Berliner Gesellschaft für Mikrobiologie am 16. März 1925 gehaltenen Vortrage die Übertragungsweise des **Rattentrypanosoma**, Trypanosoma lewisi. Durch Benutzung gefesselter Flöhe zeigte sich, daß die Infektion nicht durch Flohstich, sondern durch dessen Kot erfolgt, der nach Ablauf der Flagellatenvermehrungsperiode in den hinteren Darmabschnitten infektionstüchtige kleine Trypanosomen enthält, die durch die Zungenschleimhaut der Ratte hindurchdringen, wenn die Ratte die Stichstelle beleckt. Die neueren Feststellungen Yamasakis werden dabei vom Verf. beleuchtet.

Beim **Froschtrypanosoma**, Trypanosoma rotarorium, sind die jungen Rüsselegel Hemiclepis marginata vor ihrer 1. Blutmahlzeit flagellatenfrei. Die Übertragung des Trypanosoma erfolgt in unserem Klima von Kaulquappe auf Kaulquappe.

Schaf- und Rindertrypanosoma werden nur ausnahmsweise mikroskopisch im Blute gefunden, wogegen sie im Überträger sehr verbreitet sind. Den 1. Beweis des Zusammenhanges der Flagellaten in der Bremse (Tabanus glaucopsis) mit dem Rindertrypanosoma erbrachte Verf. und züchtete daraus die Crithidia subulata Leg., die identisch war mit der Kulturform des Trypan. theileri. Um einwandfrei den Zusammenhang des Bremsenflagellaten mit den Rindertrypanosomen zu erbringen, versucht er 1. die Züchtung von Stämmen aus Bremsen, 2. machte er Tierversuche mit den aus den Bremsen gezüchteten Flagellatenkulturen, 3. untersuchte er die Umwandlung von Flagellaten aus der Bremse in Trypanosomenformen (Blutformen) in vitro und 4. die Umwandlung der Kulturformen aus der Bremse in kurze gerstenförmige Ruheformen und Übergangsformen zu Schwärmformen, also Nachahmung der Formen aus dem Bremsendarm in vitro. Die Versuche haben den Nachweis für den Zusammenhang der Bremsendarmflagellaten mit dem Rindertrypanosoma erbracht, dessen Entwicklungsformen sie darstellen. Redaktion.

Nöller, W., Die Leberfäule (Leberegelkrankheit) unserer Haustiere. Ihr Wesen, ihre Bedeutung und ihre Bekämpfung. Eine gemeinfaßliche Belehrung ausgearb. im Auftrage des Preußischen Ministeriums für Landwirtschaft, Domänen und Forsten. 8°. 44 S., m. 17 Textabb. Jena (Gustav Fischer) 1925. Brosch. 2,40 RM.

Eine sehr zeitgemäße vorzügliche Abhandlung aus der Feder des Direktors des Pathologischen Institutes der Tierärztlichen Hochschule zu Berlin, deren Stoffeinteilung folgende ist: A. Bestimmung des Begriffes Leberfäule und Besprechung der Leberegelarten. B. Entwicklungskreis des gemeinen Leberegels. C. Der Zwischenwirt des Leberegels, die Leberegelschnecke. D. Art und Umfang des durch den Leberegel verursachten Schadens. E. Die Leberfäule in ihrem Verhalten als Tierseuche: I. Die

Arten der Ansteckung. II. Verlauf der Leberegelseuche in gewöhnlichen Jahren. III. Die Leberegeljahre, ihre Ursachen und ihr Verlauf. F. Die Erscheinungen der Leberegelseuche: I. Die Krankheitserscheinungen am lebenden, leberfäulekranken Tiere. II. Die Befunde am geschlachteten und gefallenen Tiere. G. Die Bekämpfung des Leberegels: I. Maßnahmen zur Vermeidung der Ansteckung. II. Maßnahmen gegen den Leberegel im Tierkörper. III. Behördliche und genossenschaftliche Maßnahmen gegen die Leberegelschäden. H. Schriftenverzeichnis.

Das Büchlein ist Behörden, Landwirten, Fleischern usw. sehr zu empfehlen. Redaktion.

Borchert, Über die Nomenklatur auf dem Gebiete der Bienenpathologie. (Berl. tierärztl. Wochenschr. 1924. S. 580.)

Ergebnis der diesbezüglichen Beratungen auf der 62. Wanderversammlung Deutscher Imker in Marienburg (26. bis 29. Juli 1924):

1. Die Gesamtheit der ansteckenden, durch Bakterien hervorgerufenen Bienenbrutkrankheiten — mit Ausnahme der Sackbrut — führt den Namen Faulbrut. 2. Die als Faulbrut bezeichnete Gruppe von ansteckenden Krankheiten der Bienenbrut zerfällt in zwei voneinander unabhängige Krankheiten. Die eine wird als gutartige Faulbrut, die andere als bösartige Faulbrut bezeichnet. 3. Der Erreger der bösartigen Faulbrut wird an Stelle von Bac. Brandenburgiensis künftig Bac. larvae genannt. 4. Die durch Pilze hervorgerufenen ansteckenden Krankheiten der Bienen und der Bienenbrut führen nach ihren Erregern die Namen Pericystis-Mykose (früher Kalkbrut, grauweiße Steinbrut) und Aspergillus-Mykose (früher grüngelbe Steinbrut). 5. Die durch die Mikrosporidie Nosema apis Zander verursachte ansteckende Erkrankung der Bienen führt ausschließlich den Namen Nosemaseuche. 6. Die durch die Milben Acarapis Woodi erzeugte ansteckende Bienenkrankheit trägt die Bezeichnung Milbenseuche. Carl (Karlsruhe).

Muck, O., Die in Österreich anzeigepflichtigen Seuchen der erwachsenen Bienen. I. Die Nosemaseuche der Bienen. (Wien. Tierärztl. Mschr. 1924. S. 502.)

Durch Ministerialverordnung vom 23. 6. 1924 ist auch die Nosemaseuche unter die anzeigepflichtigen Bienenkrankheiten in Österreich aufgenommen worden. In diesem und im letzten Jahre entvölkerte sie in Österreich in weiten Umkreisen ganze Bienenstände. Verf. bespricht in der vorliegenden Abhandlung die Erscheinungen der Nosemaseuche und ihren Erreger, die Verbreitung des Nosema apis, die Untersuchung auf Nosemaseuche, ihre Bekämpfung und Vorbeuge. Zeller (Berlin).

Prell, H., Kritische Bemerkungen zu Wolff und Kraußes Buch über die Krankheiten der Forleule. (Forstwissensch. Centralbl., Jahrg. 47. 1925. S. 377—391.)

Eine sehr bemerkenswerte Kritik an dem Buche „Die Krankheiten der Forleule und ihre prognostische Bedeutung für die Praxis" (Breslau 1925). „Bei der voraussichtlich bald sehr großen Verbreitung des Buches war die Gefahr nicht zu verkennen, daß auch die darin enthaltenen unrichtigen oder ungenügenden Angaben eine große Verbreitung gewinnen und ein ungünstiges Bild vom Stande der forstzoologischen Forschung in Deutschland erwecken

würden." Verf. hat sich daher der sehr dankenswerten Aufgabe unterzogen, eine größere Anzahl der vielen Einzelheiten, die zur Kritik herausfordern, richtigzustellen. Friederichs (Rostock).

Gebbing, Johannes, Seidenraupenzucht. Anleitung zur Behandlung der Seidenraupe nebst einem Anhang über die Kultur des Maulbeerbaumes. Nach **Quirino Quirici,** „Bachicoltura" bearbeitet. 8°. 164 S., m. 78 Textabb. Leipzig (R. Voigtländer) 1925. Preis geb. 6,50 RMk.

Ein unter den obwaltenden Verhältnissen doppelt zeitgemäßes Werk aus der Feder des Direktors des Zoologischen Gartens in Leipzig, in dem Verf. Quiricis, des Direktors der Seidenzuchtanstalt in Pavia, bekanntes Buch zugrunde gelegt hat, und das für unsere Leser besonders durch die Abschnitte „Krankheiten der Seidenraupen" und „Krankheiten des Maulbeerbaumes" von Interesse ist.

Nach kurzem Vorwort gibt Verf. zunächst einen Überblick über die Geschichte der Seidenzucht, worauf folgende Fragen behandelt werden:

Die Raupe, ihre Häutung, ihr Kokon, die Puppe, Geschlechtsorgane, das Ei, seine Aufbewahrung und Versand, die Züchtung der Seidenraupen, Krankheiten der Seidenraupen: Pebrine, Schlafsucht, Abzehrung, Starrsucht, Gelbsucht. — Es folgen dann Bemerkungen über die Kultivierung des Maulbeerbaumes, seine Vermehrung, Krankheiten und die Zukunft der deutschen Seidenzucht. Redaktion.

Lamson, Paul D., and **McLean, A. J.,** The toxicity of carbon tetrachloride in relation to liver function as tested by phenoltetrachlorphthalein. (Journ. of Pharmacol. and Experim. Therap. Vol. 21. 1923. p. 237—246, w. 3 figs.)

Der Verff. Versuche mit dem als Anthelminthicum verwendeten Tetrachlorid führten zu folgenden Ergebnissen: 1. The toxic effects of carbon tetrachlorid have been studied by means of the phenoltetrachlorphthalein liver function test. In two cases the effect on renal function has also been studied by means of the phenolsulphonaphthalein test. — 2. It was found that single doses of 4 cc./kilo of carbon tetrachloride produce functional disturbance of the liver in the dog, with complete return of function to normal within 96 hours. Signs of intoxication in these animals could be observed by this method before any visible signs of symptoms were evident. The kidneys did not appear to be effected by this dose. — 3. Administration of 2 cc./kilo produced no demonstrable disturbance in either liver or kindey function. — 4. Finally, 4 cc./kilo (the found toxic dose), given in divided doses of 2 cc./kilo at 48 hour intervals, were found to have no toxic effect, which is contrary to the belief that divided doses are more toxic than a single massive dose. Redaktion.

Aufnahmebedingungen
für das Centralblatt für Bakteriologie, Parasitenkunde und Infektionskrankheiten.

Die Manuskripte müssen druckfertig eingesandt werden. Notwendig werdende Umarbeitungen und Korrekturen können durch die Redaktion gegen entsprechende Vergütung besorgt werden.

Arbeiten, welche den Umfang von 2½ bis 3 Druckbogen überschreiten, müssen von der Aufnahme vorläufig ausgeschlossen werden, falls die Verfasser die Herstellungskosten für den obige Bogenzahl übersteigenden Text nicht zu tragen bereit sind. Auch können Tafeln, Textfiguren, Kurven, Tabellen usw. nur in beschränkter Anzahl beigegeben werden. Weitergehende Wünsche können nur Berücksichtigung finden, wenn die über das vorgesehene Maß hinausgehenden Herstellungskosten von den Verfassern getragen werden. Für zurückverlangte Manuskripte ist das zur Rücksendung nötige Porto an die Redaktion vorher einzusenden.

Redaktion des Centralblatt für Bakteriologie, Parasitenkunde und Infektionskrankheiten.

Inhalt.

Original-Abhandlungen.

Referate.

Die Herren Mitarbeiter werden höflichst gebeten, bereits fertiggestellte Klischees — falls solche mit den Manuskripten abgeliefert werden — nicht der Redaktion, sondern direkt der Verlagsbuchhandlung Gustav Fischer in Jena einzusenden.

Abgeschlossen am 19. Januar 1925.

Hofbuchdruckerei Rudolstadt.

Centralblatt für Bakt. etc. II. Abt. Bd. 66. No. 15|21.
Ausgegeben am 6. März 1926.

Bakteriogenetisches.

Von Dr. von Niessen.

Mit 2 Abb. i. Text u. 1 Tafel.

Nicht auf die Urzeugung des Lebens, nicht auf das phyletische Problem der genetischen Ableitung der Metazoën von bakteriellen Protisten soll hier zurückgegriffen werden, auch nicht auf Nägelis und anderer dissoziative Bakteriogenese aus Geweben der Organismen. So wichtig es für Pathogenese und Pathotropismus ist, experimentell unabweisbar festzustellen, daß Bakterien nicht nur primordial von ihren Urstammformen herkommen, sondern auch zönobische Zellkomponenten, Bausteine der Gewebssynthese sind, sowohl idiogen-sozial, als auch symbiotisch-kopulativ, und involulutiv wiederum in regressiver Metamorphose oder Nekrobiose, wie man auch diesen Wandlungsvorgang präzisieren mag, in ihre Monadenelemente verwesen können, so wesentlich die Erkenntnis dieser schwierigen biontischen Phänomene für Differentialdiagnose, Klassifizierung und Identifizierung der Lebewesen ultimo modo et ab ovo et origine auch ist, für die praktische Medizin, der diese Betrachtung dienen möchte, ist dieses wichtige Gebiet noch zu sehr terra incognita. Hat die moderne Bakteriologie mit ihren übertrieben differentistischen Finessen und Extremen der Artkonstanz freilich auch ohnedies etwas chaotischen Charakter angenommen, so liegen die Möglichkeiten einer Verständigung auf mittlerer Linie für die zur Zeit noch oppositionellen Anschauungen des generativen Werdeganges der Bakterien ontogenetisch nicht außerhalb des Bereiches des Erreichbaren. Sicherlich wäre eine Einigung hier nicht nur wünschenswert, sondern nötig, um einer sonst für die praktische Bewertung dieser diagnostisch so wichtigen Hilfswissenschaft recht bedenklich werden könnenden Zerfahrenheit und Unsicherheit vorzubeugen. Zwischen dem jede Spezies womöglich negierenden Unitarier und dem aus Syphilis und Pocken wegen einiger diagnostischer Unstimmigkeiten womöglich ursächlich „polygene" Krankheiten machen wollenden Überbakteriologen muß es zur Verständigung kommen. Ob eine Bakterienart, z. B. der Gonokokkus, der sogenannte Typus der Monomorphie form- und artkonstant ist, oder einem generativ-metamorphotischen Werdegang unterliegt, ob sie in ihren einzelnen Wuchsformen und Vegetationsstufen womöglich verschiedene pathodynamische Eigenschaften hat, ist von der allergrößten Bedeutung nicht nur für die Frage, ob die durch die betreffende für formbeständig gehaltene Bakterienspezies bedingte Krankheit eine solche von streng umschriebener Eigenart sui generis specifici ist, sondern folgerecht auch für die, ob im Fall der sich ergebenden Polymorphie und Polyvalenz den einzelnen Entwicklungsphasen nicht auch wechselnde pathogenetische Wirkungen entsprechen und konsequenterweise therapeutische Idiome gebühren. Im ganzen gravitiert jetzt wohl die Ansicht der Bakterienzüchter zu dem ontogenetischen Formwechsel

in beträchtlich weiten Grenzen. Auch der Theoretiker gibt Variationen und Mutationen in gewissem Umfang zu, viele halten indes selbst an der rein morphologischen Artkonstanz fest. Um hier Klarheit zu schaffen, muß eine präzise Definition der Grundbegriffe vereinbart werden, so zwar, daß man unter Varianten die generellen Artabwandlungen und Rassenbildungen versteht, unter Mutanten dagegen speziell die individuell-generativen Vegetationsstufen. — Hier ein kleiner Beitrag zum letzten Kapitel. Als Schüler Häckels von jeher Anhänger des evolutiven, nicht nur des involutiven Formwechsels auch der Bakterien, bin ich auf Grund nunmehr 35 jähriger Studien zur Überzeugung gekommen, daß es mit der bisherigen schematisierenden Klassifizierung nach morphologischen Kriterien und selbst chemotropen Veränderungen des Substrates nicht abgetan ist, um eine „Spezies“ als form- und artkonstant abzugrenzen. Das Entscheidende bleibt neben der klinischen Krankheitsanalyse als Korrelat des kulturellen Wachstumsstudiums der Tierversuch. Wie sich kein Mensch mehr daran stößt, daß Insekten über vier morphologisch völlig heterogen erscheinende Generationsstufen ihren Formenkreislauf auswirken, wie der Hyphomyzet von der Spore über das Myzel zum Gonidium des Fruktifikationsorganes ebenfalls recht divergenten Mutationen unterliegt, ohne daß daraus drei heterogene Spezies differenziert werden, wie radix, folia, flores und fructus einer Medizinaldroge recht verschiedene pharmakodynamische Potenzen entfalten können, wie die einzelnen Gährungsstufen des Saccharomyces cerevisiae mehrere völlig kontrastierende Metachemismen durchlaufen, so ist die Ablehnung analoger ontogenetischer Metamorphosen für das Bakterienreich lediglich aus nicht hinlänglicher Konsequenz und Energie der Beobachtung erklärbar. In der Tat gehören zur Konstatierung der generativen Polymorphie nicht nur einer Spezies, sondern man kann getrost sagen, aller Bakterien, keine besonders raffinierten Gärtnerkunststücke und kulinarischen Reizmittel der Nährböden, auch keine minutiösen elektiv-tinktoriellen Finessen, sondern neben einem guten Auge Rutine und Ausdauer. Unerläßliche Vorbedingung ist selbstverständlich die Fähigkeit zur Gewinnung absoluter Reinkulturen. Wird zwar auch von den Vertretern der Formkonstanz strengster Observanz die Fähigkeit zur Reinzüchtung umgekehrt aus der Formbeständigkeit der Kulturprodukte geschlossen, so ist mit dieser unlogischen Methode der petitio principii und mit dem Schlagwort Mischkultur, Begleitbakterien, Nosoparasiten, Symbionten die Erkenntnis systematischer und konstanter Beobachtungsergebnisse noch nicht widerlegt, daß auch das Mikrosoma der Bakterienvegetation seinen vielgestaltigen und dabei genetisch doch einheitlichen vitalen Turnus hat. Nirgends mehr als hier gilt sogar das mutando perseverat natura. Auch in der Bakteriogenese bleibt das biogenetische Grundgesetz Häckels zu Recht bestehen. Sie bildet induktiv mit eine der Stützen dieser genialen Theorie, wogegen der übertriebene Separatismus sich leicht der Gefahr aussetzt, die Teile zu haben in der Hand, zu denen nur fehlt das geistige Band. Daß aus einem Kokkus und der Spore ein Stäbchen, homogen erscheinende Fadengebilde und metamer segmentierte Streptokokkenketten und hieraus wieder der primigene Kokkus entstehen können, Spalt- und Sproßpilze Übergänge der Vermehrungs- und Fortpflanzungstypen bei derselben Spezies eingehen können, ist naturgeschichtlich nicht wunderbarer, als die Entstehung des Falters über Puppe und Raupe aus dem Ei. — Soll man sich hierzu noch auf Autoritäten berufen? Die neueren Kronzeugen für die Wandelbarkeit der

Bakterien dürften vor allem Löhnis - Washington[1]) und Zlatogorof-Petersburg[2]) sein. Eine bessere Bestätigung der generativen bakteriellen Metamorphose, als sie Löhnis bringt, kann man sich kaum wünschen, und Zlatogorofs Identifizierungsexperimente dürften die Erwartungen manches Unitariers überbieten. Indes nicht die von letzterem durch „Aufspaltung" der Kulturen erwiesenen „Übergänge" zwischen Typhus-, Paratyphus- und Colistämmen mitsamt der „endogenen Herkunft dysenterieähnlicher Erkrankungen aus Proteus und Coli" sowie der Entstehung von Pathogeneten aus Saprophyten insgemein, nicht die neuerdings viel beforschte intime „Verwandtschaft" von Herpes-, Varicellen- und Encephalitis-Virus sowie von nur „fakultativ" pathogenen Para- und Pseudoformen und ihre praktisch so wichtige Sonderung von echten Stammesgenossen bei Dauerausscheidern und Bazillenträgern sollen hier argumentativ verwertet werden, auch nicht die „Präexistenz von Grundformen und die Rückkehr dazu", das Ontogenetisch-Metaplastische soll hier unabhängig vom generellen Pathotropismus und von generativer Polypathie rein morphologisch in Form einer mehr abstrakten Skizze der weiteren Erwägung und Verfolgung nahegelegt werden. — Als ich die Ausführungen der genannten Forscher las, dachte ich unwillkürlich: Im Prinzip Nägeli redivivus, Bestätigung deiner Befunde, völlig unabhängig und rein wissenschaftlich und — was wird die führende Kochsche Schule dazu sagen? Bisher hat sie in praxi kaum erheblich davon profitiert, wenn auch wohl die letzte Tagung für Mikrobiologie in Göttingen den neuen Erungenschaften gegenüber nicht indifferent bleiben konnte. Zwar wurde schon ehedem im Pasteur-Institut der Milzbrandbazillus in Kokkenwuchsformen überführt, und an der Wiener Schule gelang mit dem Kokkenstadium des Tuberkelbazillus die Tuberkuloseerzeugung am Versuchstier, ja eine Anzahl spezifischer Krankheitserreger wurde in zeitweilig „ultravisiblen, filtrierbaren" Virusformen konserviert, das blieben aber teils kulturtechnisch nicht weiter verfolgte Nova, die der weiteren Bestätigung harren, teils Hypothesen recht problematischer Natur. Da kommt nun aber Löhnis mit der Behauptung, daß „alle Bakterien in einem organisierten und einem nicht organisierten, symplastischen Zustand" leben. L. fand bei Prüfung von 42 Bakterienstämmen, daß die Bakterienentwicklung nicht weniger kompliziert ist, als die anderer Kleinlebewesen. Er konstatierte „Zellverschmelzung" und zunächst kleinste „Regenerativeinheiten" daraus. Diese „amorphen Phasen des symplastischen Stadiums" sind gleich der „Autolyse" mit dem Tod nicht gleichbedeutend. Die Bakterien vermehren sich nicht nur durch Teilung, sondern auch durch „Gonidien, die zu Exosporen werden" und z. T. so klein sind, daß sie Bakterienfilter passieren können. „Gonidien vermehren sich zunächst durch Teilung oder Knospung" und geben so Veranlassung zum Auftreten von Generationen kleiner kokkoider Körper. „Gonidien und Regenerationskörper können sich als relativ ansehnliche „Kokken" mitunter Jahre hindurch vermehren." „Schon heute ist es recht wahrscheinlich, daß verschiedene sogenannte Mikrokokkenspezies (z. B. beim Pestbazillus) nichts anderes sind, als solche sich vegetativ vermehrende Regenerationskörper anderer Bakterienarten." „Der sympla-

[1]) Zur Morphologie und Biologie der Bakterien. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 56. 1924. Nr. 23—24, und 1922. Nr. 7—8.)

[2]) Die Variabilität der Mikroorganismen als ein biologischer Faktor der Pathologie und Epidemiologie. (Dtsch. med. Wochenschr. 1922. Bd. 40.) — Einige weitere Quellenangaben siehe am Schluß.

stische Zustand ist die regelmäßige Durchgangsstufe, aber auch direkte Umwandlungen einer Zellform in die andere können beobachtet werden." „Die neuaufgetretenen Wuchsformen sind zuweilen sehr konstant; wiederholt hat es Jahre gedauert, ehe die entsprechende Rückführung gelang. Variierung der Kulturbedingungen, Dauer der Einzelversuche, häufige Wiederholung und Verwendung von möglichst zahlreichen Parallelkulturen sichern den Erfolg." — Soweit die treffenden Beobachtungsergebnisse von Löhnis im Extrakt. Diese Deutung der Bakteriogenese aus „Schleim" als primigener „Detritus" war sonst wohl die der involutiven regressiven Metamorphose, wo überhaupt beachtet. Erst Perty schilderte den Übergang der Bakterien in den amorphen Zustand und die Neubildung verschiedener Zellen aus dieser „Punktsubstanz" richtig und nach ihm wohl auch Winkler in seinen „Bakterioblasten"[1]). — Mich brachte Anfang der 90er Jahre die Beobachtung, daß durch gute Filter passierte Reinkulturen bestimmter Bakterienspezies nach einiger Zeit im Filtrat die regenerative Aufzüchtung von „Vollbakterien" zuließen, zur Überzeugung des Vorhandenseins von Generationsstufen einer zeitweilig fusionierten, strukturlos erscheinenden Matrix, eines exsudativen Bakteriogens und sporoiden Dotterplasmas, das, durch feine Filterporen permeabel, eine Art Bakterienserum ist, wie ich es nannte. Ich sah darin ein embryonales Jungplasma, das der regenerativen Neonative zu differenzierten Bakterienindividuen fähig sein mußte. — Statt die solcherart vor sich gehende Bakteriogenese ausführlich gradatim sukzessiv zu beschreiben, genüge hier vorerst der Hinweis auf vorwiegend 2 bisher verkannte bezw. unbekannte Möglichkeiten der Fortpflanzung: 1. die endogen-dissoziativ-formative und 2. die ektogen-nativ-anaplastische. In beiden Fällen ist die Jungbrut im homogen diffusen Stroma intim präformiert, im ersten wird sie quasi intrazellulär reifend geboren, indem das Keimplasma sich diglobulativ differenziert wie der Samen in der Fruchtkapsel oder der Rogen im Fischleib, im zweiten wird ein schleimhüllenartig extravasiertes Plasma abgesetzt und zu bakteriellen Mikrosomen aufgebraucht und aufgebaut. Die bei dieser generativen Differenzierung hervortretenden, minutiösen, sehr zierlichen Struktur- und Konfigurierungsverhältnisse lassen sich bildlich infolge ihres oft rapiden Ablaufs gewöhnlich recht schwer erfassen und reproduzieren, da es nicht immer gelingt, den geeigneten Moment dazu abzupassen. Nur intensivste Dauerbeobachtung, eventuell mit Hülfe des Dunkelfeldes kann hier den genetischen Entwicklungsvorgang und Zusammenhang quasi biokinomatographisch in Serienabschnitten der Kultur fixieren, wobei Zufallstreffer eine gewisse Rolle spielen. Indem ich hier auszugsweise auf einige Abbildungen aus größeren vergleichenden Beobachtungsreihen verweise, welche die so mannigfache und abundante Bakteriengenerative über die bekannten Vermehrungsarten hinaus wohl besser illustrieren als detailliert eingehende Beschreibung des Werdeganges, ist es wohl kaum mehr nötig, die schier unbegrenzte Fortpflanzungsmöglichkeit und fabelhafte anabiotische Fertilität und Tenazität aus scheinbar ultravisiblen, schwer färbbaren Plasmamassen subvitaler, abfallartiger, mit Stoffwechselprodukten verwechselbarer primitiver Organisationsstufen, sowie die Bedeutung hervorzuheben, welche diese biogenetische Versatilität und Mutabilität rein morphologisch wie auch pathognomonisch

---

[1]) Perty, Zur Kenntnis kleinster Lebensformen. 1852. (Erste genaue Angabe über Endosporen bei Bakterien.) Winkler, Untersuchungen über das Wesen der Bakterien. (Centralbl. f. Bakt. Bd. 5. 1899.)

für neue Erkenntniswege und Perspektiven der biologischen und pathogenetischen Wechselwirkung zum infizierten Organismus, damit aber auch in epidemiologischer und kurativer Hinsicht eröffnet. — *Flügge* meinte in einer Abhandlung über die „Ursachen des Pleomorphismus in verschiedenen Reproduktionsvorgängen und Entwicklungsphasen" in der Deutsch. med. Woch. 1884: „Wenn die Wandelbarkeit der Infektionserreger tatsächlich ist, so würden wir auf weitere experimentelle Erforschung der Infektionskrankheiten verzichten müssen." Mir scheint solcher Pessimismus nicht berechtigt zu sein. Ist der Feind nach Stellung und Stärke erst richtig rekognosziert, so findet sich auch die nötige und mögliche Strategie. Eines wird

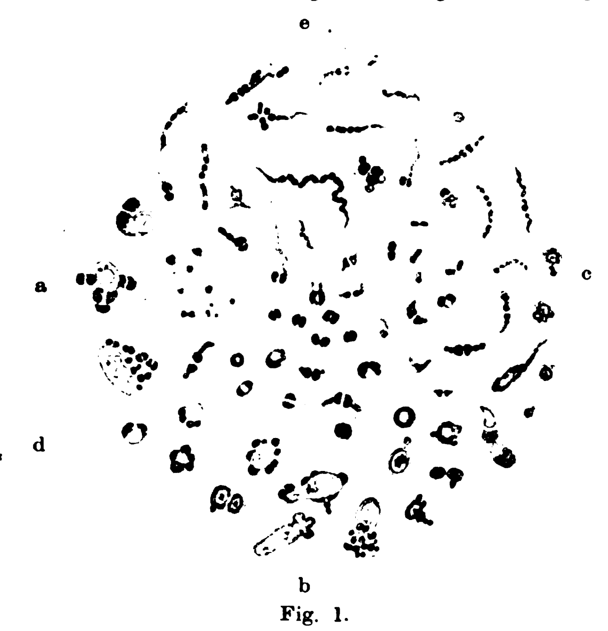


Fig. 1.

man freilich aus dem grenzenlosen vitalen *Durch*setzungs- und Durch*setzungs*-Vermögen und der darauf beruhenden Überlegenheit des vom Zellgewebskonnex der Metazoën unabhängigen bakteriellen Mikrokosmos schließen dürfen, daß der Arzt sich der Grenzen und Kompetenzen seiner Kunst mehr bewußt werdend bei der Bekämpfung bakterieller Infektionen therapeutisch Unmögliches weder erwartet, noch von sich verlangen läßt. Man muß sich mit *Goethe* dabei begnügen, das Erforschliche erforscht zu haben und das Unerforschliche schweigend zu verehren.

Tafel-Fig. 8 und Text-Fig. 1 geben einen Schlüssel zur *Spirochätogenie*. Die Spirochäten sind vorwiegend streptoforme assoziative Bakterienkonnexe, bei denen die individuelle Abschnürung, weil luxurierend-hybrid angelegt, zunächst imperfekt bleibt, sich aber später dissoziativ-bakteriogen differenziert. Sie sind als solche nicht gleich Schlangen im Ei fertig präformiert, sondern sich entwickelnde Keimprodukte von Kokken. Bei einem Demonstrationsvortrag in der Dresdner Ges. f. Nat. u. Heilk. hat kürzlich *Neumann* auf die frappante Ähnlichkeit abgeworfener Bakterien*geißeln*

mit Spirochäten vom Pallida- und Recurrens-Typ hingewiesen. Diese ganz überraschenden, für die praktische Differenzialdiagnose mancher Infektionskrankheiten außerordentlich wichtigen Feststellungen fordern dringend zur systematischen Verfolgung dieses bakteriogenetisch höchst wertvollen und fruchtbaren Forschungsgebietes heraus. Man denke an die Verwechslungsmöglichkeit einer Spir. pallida mit einer abgeworfenen Suipestifer- oder Proteus-Geißel[1])! Es wird hier nunmehr wohl zwischen dem sekundären Bakterien-Organ der Geißel und dem generellen Organismus der Spirochätenwuchsform als metameröses Kokkenkeimprodukt und individueller Zellkomplex zu unterscheiden sein, wobei anscheinend palingenetisch-atavistisch-generative Übergänge auch ontogenetisch vorkommen können, so daß das Hilfsorgan den ganzen Organismus en miniature als sein Ableger repräsentiert, so als pars pro toto das biogenetische



Fig. 2.

Grundgesetz in parvo et parte verkörpernd. Wohl denkbar, daß Spirochätenformen aus symplastischen Keimzellanlagen als Aggregat beim Zerfall der Bakterienmutterzelle nach Fig. 4 ausreifen und ausschwärmen, andererseits aber beim intrazellulären Inkonnex bleiben, zunächst als Hilfsorgan der Geißel rudimentär bestehen, bis sie nach dem Abwerfen sich weiter bakteriogen differenzieren, sei es nekrobiotisch-involutiv, sei es anabiotisch-generativ und evolutiv. Fast scheint es, daß sich hier primitive Organisationen des Geschlechtsunterschiedes äußern und kennzeichnen, die nach Ansicht einer ganzen Reihe von Forschern auch bei der Bakterienfortpflanzung eine freilich noch zu ergründende Rolle spielen. Anderseits erinnern die peritrichen Begeißelungen mancher Bakterien, die nicht nur der Lokomotion dienen, an sensitive und resorptive Oberflächenvergrößerungsorgane, entsprechend denen der Flimmerepithelien und Darmzotten.

[1]) Inzwischen erschien eine wertvolle Monographie von Neumann hierüber in dieser Zeitschrift. Abt. I. Bd. 96, und Enderlein publizierte seine klassische „Bakterienzyklogenie", die mir erst nach Fertigstellung vorstehender Skizze bekannt wurde und mit erfreulicher Gründlichkeit mit der erstarrten alten Doktrin der Formkonstanz der Bakterien aufräumt.

Literatur.

Almquist, Neue Entwicklungsformen der Choleraspirille und der Typhusbakterie. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Bd. 37. 1904.) — Bönig, Die Konstanz der Arten und die moderne Bakteriologie. Ztschr. f. ärztl. Fortbildg. Jahrg. 42. Nr. 8—9. — Czaplewski, Studien über sog. „unsichtbare Virus"-Arten. (Dtsch. med. Wochenschr. 1909. Nr. 26.) — Dunbar, Zur Frage der Stellung der Bakterien, Hefen und Schimmelpilze im System. 1907. — Graßberger, Arch. f. Hyg. Bd. 48. 1903. (Taf.) G. spricht von „Abschnürung unreifer Sporenanlagen". — Künstler, Journ. de microgr. T. 9. 1885. (Tafel): Dans ces vesicules se produisent une foule de spores, analogue à des micrococques, qui sont mises en liberté par la déhiscence des parois." — Nägeli, Unters. über niedere Pilze. 1882. Verf. hat schon „verschiedene morphologische und physiologische Erscheinungen als verschiedene Spezies erkannt" und meinte, „ein System der Spaltpilze nach Gattungen und Arten mit den jetzigen Hilfsmitteln aufzustellen, hat keinen wissenschaftlichen Wert". Es sei auch hier an Billroths großes Bilderwerk über die „Coccobakteria septica" erinnert, was unverdienter Vergessenheit anheimfiel, ebenso wie die Hallierschen Arbeiten. — Neisser, Mutationshypothese. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Bd. 36. 1906.) — Eine ausführliche Literaturübersicht gibt Löhnis von 1838—1918 in seinen Studies upon the life Cycles of the Bacteria. Teil I. (Memoir of the Nat. Acad. of science. Vol. 16. No. 2. Washington 1921.)

Tafelerklärung.

Vergrößerung: 1000—1300 fach. Die z. T. vortrefflichen Mikrophotogramme sind in sehr dankenswerter Weise am Dresdner Institut für wissenschaftliche Photographie (Dir. Prof. Luther) von seinen Assistenten Dr. Mankenburg und Neumann hergestellt. Text-Fig. 1 u. 2 sind von mir nach der Natur gezeichnet.

Fig. 1 stellt den ektogen-generativen Differenzierungstyp aus perizellulär exsudativer Dotterplasmamasse dar. Man sieht in dem Weichbild der Mutterzellen embryonale Bakterienvorstufen in verschiedenen Entwicklungsstadien der symplastischen Matrixreste. Einzelne Zellhöfe zeigen eben erkennbare punktförmige Individualisierung. Bei anderen ist der Vermehrungsprozeß der Mutterzelle auch auf deren Endoplasma selbst übergegangen. Kombination mit dem endogenen Mehrungstyp; das Endoplasma ist in verschieden große Tochtergebilde retrahiert.

Fig. 2 zeigt die abundant und quasi ataktisch luxurierende Fortpflanzung. Man sieht die schizogene Dichotomie einzelner Zellen neben der blastogenen Keimung anderer (links oben). Bei einzelnen, noch der Mutterzelle anhaftenden Sproßzellen ist bereits der Teilspalt deutlich ausgeprägt (links oben). Gleichzeitig lassen die meisten Zellen die endo- und ektogene, intra- und perizellulare, multipel-germinative Vermehrungsart erkennen. Die Zellen erscheinen hier geradezu gravid, mit embryonalen Plasmakeimlingen erfüllt. Man beachte hier die feinen, blaß konturierten, laichartigen primordialen Keimplasmasäume einzelner Zellen (Mitte unten). Dieses instruktive Bild zeigt also dreierlei Vermehrungsarten in und an einer Zelle nebeneinander und veranschaulicht die geradezu erstaunliche Fertilität dieser Mikromyzeten. — Ausgangsmaterial: Berliner Pockenlymphe.

Fig. 3. Das gleiche Entwicklungsstadium im gefärbten Dunkelfeldpräparat. Beginnende granuläre Differenzierung der Mutterzellkörper in kokkoide Mikrosomen.

Fig. 4. Bakterienentwicklung nach dem intrazellulär-endogenen, dissoziativen Vermehrungsprinzip. Man sieht z. B. noch restierend die primordialen Anlagen der Zellformen angedeutet, in denen die Keime nach der expansiv dilatorischen Hüllensprengung nachgewuchert, nah zusammenliegen wie in einer entschalten Wurst. Am Rand rechts eine der ursprünglichen hefeartigen Zellen, aus denen die Bakterienwülste in kürzester Zeit bei optimalen Ernährungs- und Temperaturbedingungen üppig wuchernd heranreifen.

Fig. 5. Randständige Kokkenproliferation aus dem Hefeperiblast (Pockenlymphe).

Fig. 6. Alle möglichen Übergänge von Kokkus und Diplokokkus, also Schizomyzetenformen, zur Hefeform, also Blastomyzeten und umgekehrt. (Reinkultur aus Blut eines vor 4 Jahren Geblatterten.)

Fig. 7. Gonokokkenwuchsform aus den Vorstufen der Abb. 5 als relativ formkonstante Reinkultur isoliert. Ausgangsmaterial: Berliner Pockenlymphe.

Fig. 8. Bazillär metamorphosierende Gonokokkenreinkultur aus Trippereiter.

Fig. 9. Auskeimen dieser Gonokokken zu Bazillen und kohärent gegliederten Streptowuchsformen. Man beachte die Kaulquappenform der ersten Keimanlage an

den Mutterkokken und die Ähnlichkeit der Streptoformen mit rudimentären Spirochäten.

Fig. 10. Grob streptobazilläre, plasmatisch-sporogen differenzierte, blastogene Keimvorgänge an Hefen, die z. T. auch den in Abb. 2 dargestellten fruktifikativen Plasmasaum im noch nicht differenzierten Zustand zeigen (Rand).

Figurenerklärung.

Text-Fig. 1 und 2 illustrieren den polymorphen generativen Werdegang der Bakterien im evolutiven Formwechsel vom Kokkus über bazilläre, streptobazilläre und spirochätoide Wuchsformen bis zur Hefezelle, die wieder metaplastisch die primordialen Kokken wandständig auskeimend bzw. intrazellulär-diglobulativ reproduziert. Auch im Kokkenstadium können periplasmatische Keimanlagen beobachtet werden, so beim Gonokokkus. Manche Kokken bilden beträchtlich lange, zunächst homogen erscheinende und schwach tingible, später sich metamer-bakteriogen gliedernde, bisweilen gewundene Keimschläuche. Gonokokkus, und selbst fadenförmige Keimschlauchbildungen des Periblasts lassen sich bei Hefekulturen erzeugen.

Untersuchungen über die Temperaturbedingungen für bakterielle Prozesse im Boden in Verbindung mit der Anpassungsfähigkeit der Bakterien an das Klima.

[Bakteriologisch-Agronomische Station Moskau.]

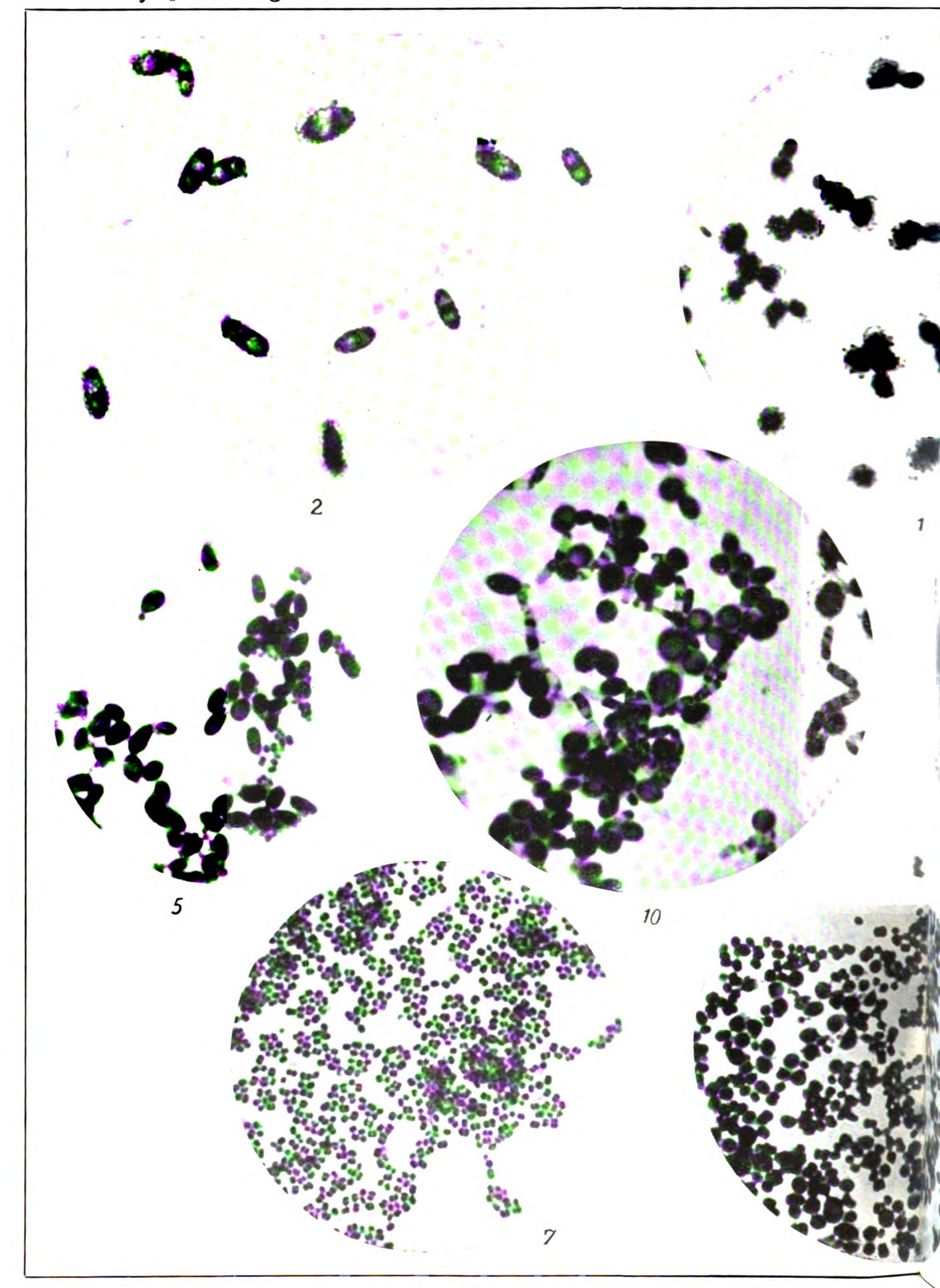
Von **E. Mischustin.**

Die Temperaturbedingungen und Niederschläge spielen eine außerordentlich wichtige Rolle und es ist daher verständlich, daß man durch ihre Besonderheiten eine ganze Reihe von Erscheinungen zu erklären versucht hat, wie z. B. die Bildung der Bodentypen, die Verbreitung der Pflanzen u. dgl. (Brounow, de Candolle u. a.). Unsere Pflanzenwelt ist mit den örtlichen klimatischen Bedingungen einerseits und mit den von der Vegetation an sie gestellten Anforderungen anderseits eng verknüpft.

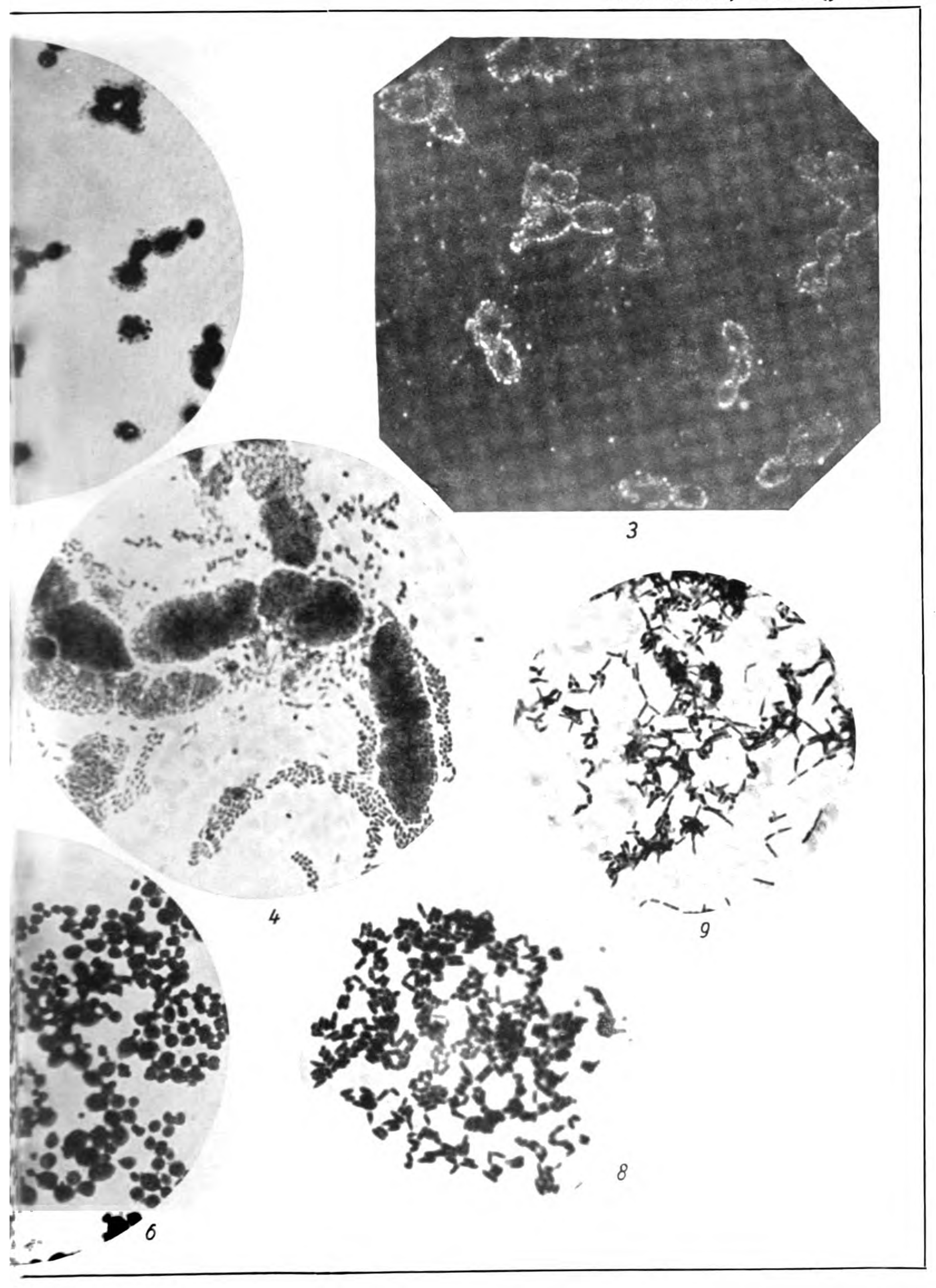
Die Feuchtigkeitsverhältnisse und die Temperaturbesonderheiten sind als Basis für die Feststellung des Areals der Verbreitung verschiedener Pflanzen benutzbar, wobei für die höher organisierten Vertreter eine detaillierte Methode infolge ihrer leichten Kontrollierbarkeit unschwer zu verwirklichen ist. Im gegebenen Falle sind sowohl die bestimmenden Momente, d. h. die Feuchtigkeit und die Temperatur, als auch das zu untersuchende Objekt, d. h. die Pflanze, dem Studium leicht zugänglich, und darum läßt sich auch der Zusammenhang zwischen ihnen leicht feststellen.

Die niederen Organismen sind einer derartigen Analyse schwer zugänglich, wodurch die spärliche Bearbeitung der Frage über den Einfluß des Klimas auf die Mikroorganismen und besonders auf die Bodenbakterien bedingt ist. Diese Schwierigkeit wird durch die Besonderheiten der Untersuchungsobjekte der Mikrobiologie bestimmt und kann auf 3 grundlegende Punkte zurückgeführt werden: 1. Die mikroskopische Größe des zu untersuchenden Organismus und folglich die Schwierigkeit seiner Kenntnis, 2. die große Anzahl der Bodenmikroorganismen, die ein Hindernis für die Annäherung an eine individuelle Erforschung bildet und 3. die verhältnismäßig schwache Ausarbeitung der Untersuchungsmethodik. Aus diesen Ursachen ist es sehr schwierig, an die Erforschung der ganzen Masse der in der Unterschicht des Bodens befindlichen Bakterienbevölkerung heranzutreten, und man muß sich bloß auf die spezifischsten und leicht erkennbaren Mikroorganismen beschränken.

Aber auch hier schon zeigte es sich, daß eine Veränderung der äußeren Existenzbedingungen nicht ohne Einfluß auf die Mikroflora bleibt. Es wurde z. B. festgestellt, daß die rosafarbigen Hefepilze nicht südlicher als bis 54° nördlicher Breite angetroffen werden und daß von bestimmten und beständigen Krankheitsherden sich Krankheiten auf Grund bestimmter Ursachen weit nach allen Seiten verbreiten. Auch bei der Käsebereitung finden sich Sorten, die für bestimmte Gebiete spezifisch sind. Der Käse aber ist das Produkt der Lebenstätigkeit bestimmter Mikroorganismen, ohne deren Existenz ein spezifisches Produkt unmöglich ist. Was die Milchwirtschaft anbelangt, sind Pro-



Verlag von Gustav



Fischer in Jena.

dukte wie der bulgarische Yoghurt, der armenische Mazun, der ägyptische Leben, der Kumys unserer Steppen usw. in bestimmten Gebieten verbreitet, wo sich günstige klimatische Bedingungen für die Entwicklung der entsprechenden Mikroorganismen finden. Auch bei den spezifischen Bodenbakterien zeigten sich, in Abhängigkeit von den Geränderungen der klimatischen Bedingungen bei einigen Bakterien morphologische Veränderungen und stellenweise sogar das Auftreten ganz andersartiger Formen. Winogradski (2) wies das Vorhandensein von morphologischen Differenzen zwischen den europäischen und javanischen Nitritorganismen nach, und Löhnis und Pillai (3) entdeckten bei der Analyse indischer Bodenproben in ihnen das Fehlen von Azotobaktern, wofür ein anderer Stickstoff bindender Mikroorganismus gefunden wurde, der B. malabarensis. Nach E. Kruyff (4), der die tropischen Bodenschichten untersucht hat, ist der Azotobacter ein Organismus der nördlicheren Länder, der im Süden durch andere seine Funktionen erfüllende Organismen ersetzt wird.

Diese, wenn auch spärlichen Tatsachen, welche die ersten Schritte auf dem Wege zur Erforschung der Frage über die geographische Verbreitung der Bakterien bilden, beweisen einen gewissen Einfluß des Klimas auf die Mikroflora ziemlich deutlich.

Überhaupt besitzen die Bakterien nicht die Labilität, welche ihnen gewöhnlich zugeschrieben wird und welche als Grundlage für die Anschauung dient, daß sie als Kosmopoliten des Weltalls zu betrachten sind. Christensen (5), Esmarch (6), Francé (7) u. a. wiesen eine große Besonderheit der Bevölkerung der verschiedenen Bodenarten nach. Der Azotobacter ist ein so empfindliches Reagens auf Ca, daß man nach seinem Vorhandensein die Sättigung des Bodens mit Ca beurteilen kann. Jamagata und Itano (8) zeigten, daß die verschiedenen Rassen von Azotobacter verschiedene optimale pH besitzen, und zwar Az. chroococcum 7,45 bis 7,6, Az. Beijer. 6,65—6,75 und Az. Vinel 7,50—7,70.

Im Boden herrscht, in Abhängigkeit von seinem Säuregehalt, infolgedessen die eine oder andere Rasse von Azotobacter vor. Jedenfalls üben, ungeachtet ihrer niedrigen Organisation, auf die Bakterien die allgemein-klimatischen und den Boden betreffenden Bedingungen einen starken Einfluß aus.

Die bisherigen summarischen Charakteristiken der Mikroorganismen, nach denen sie in verschiedene physiologische Gruppen eingeteilt werden, ist eine sehr grobe. Eine detaillierte Erforschung der uns bekannten Bakteriengruppen sowohl von ihrer physiologischen, als auch von ihrer morphologischen Seite ist daher eine Notwendigkeit.

Als nächstliegendes Ziel der vorliegenden Untersuchung haben wir uns die Aufgabe gestellt, die Analyse der durch das Klima hervorgerufenen Veränderungen im Zusammenhang mit den für die Entwickelung der Bakterien wesentlichen Temperaturen anzubahnen. Gleichzeitig mußten wir natürlich die Frage über den Zusammenhang der Lebenstätigkeit der Bodenbakterien mit den Temperaturbedingungen überhaupt berühren.

Bei unserer Arbeit haben wir uns auf den Bodenschichten des Gouvernements Moskau, des Südufers der Krim und des Krimschen Gebirges sowie des Bodens des Bezirks Batum konzentriert. Die Temperaturverhältnisse dieser Gegenden differenzieren derart miteinander, daß wir hoffen konnten, hier eine deutliche Klärung der Frage zu erhalten. Die Bodenproben sind zum Teil von uns persönlich gesammelt worden, der größte Teil jedoch ist im Laufe der Arbeit vom Geographen B. S. Schustoff uns systematisch zugestellt worden, wofür wir ihm unserern tiefgefühlten Dank aussprechen.

2. Untersuchungsmethodik.

Die Methode der bakteriologischen Untersuchungen kann sich auf die quantitative oder qualitative Gruppenanalyse und individuelle Analyse beziehen. Bei unserer Arbeit wurden beide Methoden benutzt. Die Gruppenanalyse oder die sog. Methode der mikrobiologischen Reaktionen gestattet, zu konstatieren, ob die beobachtete Veränderung und Abweichung bezüglich der kardinalen Temperaturpunkte allen den Boden des gegebenen Gebiets bevölkernden Bakterien gemeinsam ist oder ob sie fehlt. Nimmt man zu diesem Zwecke z. B. irgendeinen Nährboden für die mikrobiologische Reaktion, infiziert ihn mit

der zu untersuchenden Bodenprobe und setzt ihn verschiedenen Temperaturverhältnissen aus, so sind die optimalen, minimalen und maximalen Temperaturen für den Prozeß bestimmbar, und bei der Vergleichung mehrerer Bodenproben werden die gleichzeitig vorhandenen Differenzen äußerst leicht festgestellt.

Wir konzentrierten unsere Beschäftigung auf die Ammonifizierung, die Nitrifizierung, die Denitrifizierung und die Zersetzung des Harnstoffs.

Für die Ammonifizierung wurde eine 1proz. Peptonlösung von 100 ccm genommen, welche ebenso wie bei den übrigen Reaktionen mit $10^{0}/_{0}$ der Bodenprobe infiziert wurde. Nach Verlauf von 4 Tagen wurde der gebildete Ammoniak durch MgO destilliert; für die Nitrifizierung wurden 30 ccm „Winogradski"-Lösung genommen und diese während des Anwachsens der Nitrate und Nitrite beobachtet. Die Energie der Denitrifizierung wurde auf der „Giltay"-Nährlösung untersucht, wobei ihre Energie an den Tagen des völligen Verschwindens der Nitrate und Nitrite bestimmt wurde; die Energie der Zersetzung des Harnstoffs wurde in $2^{1}/_{2}$proz. Harnstofflösung in Liebigschem Fleischextrakt und die Quantität des gebildeten Ammoniaks durch Titrierung mit Rosolsäure nach 1, 2 und 4 Tagen nach der Infizierung bestimmt.

Bei der Anstellung dieser Versuche ist eine möglichst häufige und systematische Beobachtung erforderlich, wobei die Differenzen besser im 1. Stadium der Prozesse beobachtet werden, denn die im Laufe der Zeit sich ansammelnden Zersetzungsprodukte hemmen den Prozeß und es geht eine allgemeine Nivellierung der Resultate vor sich. Alle Versuche wurden zur Vermeidung möglicher Fehler mit parallellaufenden angestellt.

Außer der von uns beschriebenen gruppenweisen Untersuchung wurde eine Analyse einzelner Vertreter der Bakterienbevölkerung ausgeführt, zu welchem Zwecke Kulturen auf Fleischpepton-Agar von elektiven Nährböden entwickelt wurden. Wie des weiteren zu ersehen ist, erweist sich diese Ergänzung als notwendig, da die Methode der mikrobiologischen Reaktionen ein bloß summarisches Resultat ergibt, das Studium der einzelnen Arten jedoch gestattet, das Resultat in seine einzelnen Bestandteile zu zerlegen. Für die ausgeschiedenen (entwickelten) Bakterien wurden sodann gleichfalls die minimalen, optimalen und maximalen Temperaturen bei der Entwicklung ermittelt, zu welchem Zwecke auf den erkalteten Agar in Petrischalen durch Einstich die entsprechenden Kulturen aufgetragen wurden. Nach 1—2 Tagen wurde dann durch das Meßlineal die Größe der neuentwickelten Kolonien bei verschiedenen Temperaturen festgestellt.

Im Laufe unserer Arbeit mußten wir auf die Frage der Zählung der Bakterien bei Temperaturen bis 70° C und höher stoßen. Die Kolonien der thermophilen Bakterien zerfließen dabei gewöhnlich in der ganzen Schale infolge der Menge von Kondensierungsfeuchtigkeit. Um das zu vermeiden, schütteten wir auf den Boden der umgekehrten Schale ein wenig steriles Chlorkalzium, wodurch die überschüssige Feuchtigkeit aufgesogen wurde und das Wachstum der Kolonien sehr deutlich vor sich ging, was sowohl für die Zählung, als auch für die Messung sehr wichtig war.

Die Resultate der Untersuchung. 1. Teil.

3. Die Analyse der Temperaturbedingungen für mikrobiologische Prozesse für verschiedene Bodenschichten.

Für unsere Untersuchungen wurden, wie bereits angegeben, die obersten Schichten folgender Böden benutzt:

Nr. 1: Der Boden des Versuchsfeldes der Bakteriologischen Station, Moskau, Stadt Moskau. — Nr. 2: Der des Versuchsfeldes der Landwirtschaftlichen Akademie in Moskau. — Nr. 3: Der des Südufers der Krim, auf dem Tabak kultiviert wurde, Dorf Ai-Wassil (bei Jalta). — Nr. 4: Der unter Weinkultur befindliche Boden des Südufers der Krim, Dorf Karabach. — Nr. 5: Der Boden des Gipfels Jograph des Krimgebirges, 600 m, bei Jalta, Weideland. Nr. 6: Der des Bezirks Batum, 3 Werst östlich von der Station Tschanra neben einem verlassenen Felde. — Nr. 7. Der Boden des Bezirks Batum, in der Nähe der Teefaktorei Tschakna, Teeplantage.

Die klimatischen Daten der gewählten Gegenden unterscheiden sich schroff voneinander durch ihre Besonderheiten. Einerseits liegt Moskau viel nördlicher als die Krim und der Kaukasus, anderseits hat der Höhenzug Jaila, mehr als ein Werst über den Meeresspiegel sich hinziehend, ein rauheres Klima als das Südufer der Krim. Zwischen dem letzteren und dem Bezirk Batum bestehen gleichfalls Unterschiede, wie man aus der weiter unten angeführten Tabelle Nr. 1 ersehen kann. Auf diesen Bodenschichten erwarteten wir, Veränderungen unter der Mikroflora wahrzunehmen, welche wir gewöhnlich bei höher organisierten Pflanzen beim Übergang aus den südlichen Breiten in die nördlicheren beobachten.

Das bezieht sich natürlich, wie schon oben hervorgehoben worden ist, in der vorliegenden Arbeit auf die Entwicklungstemperaturen:

Tab. 1. Mittlere Temperaturdaten für das Jahr.

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
Moskau[1]	— 10,7	— 9,3	— 3,9	4,2	12,4	17,3
Südufer der Krim (Stadt Jalta)	3,8	4,0	6,2	10,6	16,2	20,9
Jaila, dto. Petri[3]	— 4,3	— 2,8	— 0,7	3,5	9,8	13,2
Batum[4]	5,9	6,1	8,1	11,9	16,6	21,0

	Juli	August	Septemb.	Oktober	Novemb.	Dezemb.
Moskau[1]	19,25	18,0	11,9	5,0	— 2,2	— 7,9
Südufer der Krim (Stadt Jalta)[2]	24,2	23,9	19,1	14,2	9,1	6,3
Jaila, dto. Petri[3]	15,5	15,2	11,2	7,3	1,8	1,1
Batum[4]	24,2	24,0	20,8	17,0	12,0	8,2

Jahresmittel: Für Moskau + 4,3° C, Jaila + 5,9° C. Krim + 13,4° C, Batum 14,5° C.

Die Resultate der auf dem Gebiete der mikrobiologischen Reaktionen ausgeführten Arbeiten werden weiter unten gegeben; sie geben die mittleren Daten der Ergebnisse zahlreicher Versuche in bezug auf die Vergleichung der Energie der mikrobiologischen Tätigkeit verschiedener Bodenschichten:

Die Energie der Denitrifizierung (Tabelle Nr. 2).

Die in den Rubriken angegebenen Zahlen bezeichnen die Anzahl der Tage, in deren Verlaufe das völlige Verschwinden der Nitrate und Nitrite

[1]) Nach dem klimatologischen Atlas.
[2]) Nach den Daten der Jaltaer meteorologischen Station.
[3]) Nach den Daten des naturwissenschaftlichen Museums in Jalta.
[4]) Nach dem klimatologischen Atlas.

erfolgt. (Proben mit Diphenillamin und der Peter Grieß'schen Reaktion.)

Tabelle 2.

Nr. der Bodenprobe	Temperatur 18°	25°	35°	40°	Bemerkungen: Zeit der Entnahme d. Bodenpr.	Zeit der Analyse
Moskau Nr. 1	3½	2½	2	2	Februar 1924 Mai 1924	Februar 1924 Mai 1924
„ Nr. 2	3	2½	2	2	Juli 1924 September 1924	August 1924 September 1924
Südufer der Krim Nr. 3 .	4½	3	3	2	Januar 1924 Mai 1924	Februar 192 Mai 1924
„ „ „ Nr. 4 .	4½	3½	2½	2	Juli 1924 August 1924	August 1924 September 1924
Krimsches Bergland Nr. 5 (Jaila)	3	2½	2	2	Juli 1924	August 1924
		30° C				
Bezirk Batum Nr. 6 . .	5½	3		6	Juli 1924	August 1924
„ „ Nr. 7 . .	5½	3½		5½	Juli 1924	August 1924

Bei obiger Reaktion fällt schon im 1. Stadium das rasche Wachstum der Nitrite in den Versuchen mit den nördlichen und gebirgigen Bodenproben bei einer Temperatur von 18 ° C und zum Teil bei 25° C auf. In den südlichen Bodenproben geht der Prozeß bei diesen Temperaturen in verlangsamtem Tempo vor sich. Die hohen Temperaturen aber ergeben keinen bemerkbaren Unterschied für alle Bodenproben, mit Ausnahme der aus Batum, was bei der Untersuchung der Frage über die thermophile Flora berücksichtigt werden wird.

Die Energie der Zersetzung des Harnstoffs (Tabelle Nr. 3):

Die Zahlen zeigen die Quantität der für die Neutralisierung von 1 ccm elektiven Nährbodens aufgebrauchten $n/_{10}$ H_2SO_4 nach Verlauf der angeführten Anzahl von Tagen an. Indikator ist die Rosolsäure:

Tabelle 3.

Boden	18° C nach 2 T.	18° C nach 4 T.	25° C nach 2 T.	25° C nach 4 T.	35° C nach 2 T.	35° C nach 4 T.	40° C nach 2 T.	40° C nach 4 T.	Bemerkung
Moskau Nr. 1 . . .	9,4	13,1	12,0	13,0	10,8	11,4	11,4	11,6	Die Boden-
„ Nr. 2 . . .	8,6		11,4		11		10,2		proben des
Südl. Krim Nr. 3 . .	0,8	11,0	7,1	12,6	13,0	13,3	12,9	12,7	vorherge-
„ „ Nr. 4 . .	0,6	9,6	10,1	13,4	13,1	13,2	12,9	13,5	hend. Ver-
Bergland Krim Nr. 5	9	—	11,1	—	12,0		11,2		suchs.
Batum Nr. 6	0,5	—	7,8	—	7,7		—		

Bei diesem Versuche, wie auch bei dem vorhergehenden, erweisen sich die Bodenschichten der nördlicheren Gebiete bei niedrigen Temperaturen als die am meisten Energie entwickelnden, was für die große Anpassungefähigkeit ihrer Flora an das Leben unter diesen Lebensbedingungen spricht.

Wie aus der Tabelle zu ersehen ist, verschwand der schroffe Unterschied, der sich in den ersten Tagen zeigte, am 4. Tage vollständig, was sich von selbst versteht, da zu dieser Zeit der Prozeß bei allen Temperaturverhältnissen zu

Ende geht. Von dieser Erwägung ausgehend, sind uns die Beobachtungen der ersten Tage von größerem Werte.

Die Energie der Ammonifizierung (Tabelle Nr. 4) wird durch die Zahl der ccm Schwefelsäure, die zur Titrierung des aus 100 ccm zersetzten Peptons abgeschiedenen Ammoniaks verbraucht wurde, ausgedrückt:

Tabelle 4.

Boden	Temperatur				Bemerkungen
	18° C	25° C	35° C	40° C	
Moskau Nr. 1	53,0	68,4	65,5	66,0	Die Bodenproben der vorhergehenden Analyse.
„ Nr. 2	45,3	55,2	62,0	60,5	
Südl. Krim Nr. 3	17,6	36,5	42,8	60,2	
„ „ Nr. 4	12,1	37,5	64,2	64,4	
		30° C			
Batum Nr. 6	12,5	58,7		45,1	

Auch hier äußert sich wiederum die größere Energie der Moskauer Bodenproben im Vergleiche mit den aus dem Süden stammenden bei 18° und 25° C.

Die Energie der Nitrifizierung (Tabelle Nr. 5) wurde wegen ihrer Unbequemlichkeit nur für 2 Bodenproben, und zwar die der Moskauischen Bakteriologischen Station und der Krimschen unter Weinkultur stehenden Nr. 3 ausgeführt. Das Resultat wird durch die Anzahl der Tage, welche vom Momente der Infizierung bis zum Beginn des Nitrifizierungsprozesses vergingen, bestimmt.

Tabelle 5.

Boden	Temperatur				Bemerkungen
	18° C	25° C	35° C	40° C	
Moskau Nr. 1	5	4	3	—	Paarweise ausgeführter Versuch.
Krim Nr. 3	7	5	3	—	

Auch in diesem Falle wiederholt sich also das Ergebnis der vorhergehenden Versuche.

Demnach läßt sich bei der Betrachtung der angeführten Tabellen eine deutliche Gesetzmäßigkeit ableiten, die durch jeden der untersuchten Prozesse bestätigt wird. Die Bakterienbevölkerung des Bodens der Länder mit kaltem Klima haben sich demnach den Lebensbedingungen bei niedrigeren Temperaturen angepaßt, die sich für die Mikroflora der Länder mit mildem Klima bereits als ungünstig erwiesen haben. Hier bemerken wir eine mit der Temperatur zusammenhängende Schwankung des Prozesses nach der einen oder der anderen Seite, in Abhängigkeit von den Bedingungen, unter welche die Bevölkerung des Bodens bei natürlicher Umgebung gestellt war und welche das Resultat der Anpassungstätigkeit des Organismus bildete. Diese Schwankung erscheint fest fixiert, sich auf die Nachkommenschaft vererbend, auf welche Faktoren, wie der Wechsel der Jahreszeiten, keine Veränderung ausüben. Diese Tatsache wurde von uns im Laufe der 1 Jahr dauernden Beobachtung der Flora der Moskauer und Krimschen Bodenschichten konstatiert, wobei sich systematisch bei unserer Untersuchung eine Gesetzmäßigkeit zeigte. Versuche, die Beziehungen der Mikroflora zu den Entwicklungstemperaturen

dadurch zu ändern, daß wir die Bodenproben im Laufe von 1 bis 2 Monaten in bestimmten, voneinander verschiedenen Temperaturbedingungen hielten, ergaben gleichfalls keine positiven Resultate. Das betreffende Zahlenmaterial wird daher hier wegen seiner Identität mit dem bereits oben angeführten nicht angegeben.

Bei der Ausführung der mikrobiologischen Reaktionen wurde von uns gleichzeitig eine quantitative Analyse der Bakterien in folgenden Bodenproben gemacht, bei denen die Aussaat auf Fleischpepton-Agar erfolgte. Die Bakterienzahl auf 1 g Bodenprobe betrug:

Boden	Verdünnungsgrad		Bemerkungen
	$^1/_{100\,000}$	$^1/_{10\,000}$	
Moskau Nr. 1	2 500 000	1 800 000	Bodenprobe im Febr. entnomm.
„ Nr. 2	2 200 000	1 400 000	„ „ „ „
Südl. Krim Nr. 3 . . .	1 200 000	1 400 000	„ „ Jan. „
„ „ Nr. 4 . . .	2 100 000	1 600 000	„ „ „ „
Bergland der Krim Nr. 5	3 500 000		„ „ Juli „
Batum Nr. 6	2 000 000	2 800 000	„ „ „ „
„ Nr. 7	2 300 000	1 400 000	„ „ „ „

Die Zählung erfolgte 3 Tage nach der Aussaat, und die Petrischalen wurden bei einer Temperatur von 30° C gehalten.

Wie wir sehen, läßt sich eine schroffe Differenz in der Bakterienzahl nicht beobachten, und die in den mikrobiologischen Reaktionen festgestellten Differenzen lassen sich nicht durch die Bakterienanzahl erklären.

Zwecks Ermittelung der Grenzen der Maximaltemperaturen, bei welchen jegliche Bakterientätigkeit im Boden erstirbt, wurden von uns spezielle Versuche mit dem unter Weinrebenkultur stehenden Boden aus der Krim und dem von den Versuchsfeldern der Bakteriologisch-agronomischen Station des Landwirtschaftskommissariats in Moskau angestellt. Auf Grund der Versuche früherer Forscher, z. B. von Kruyl f, der die südlichen Bodenschichten erforscht hat, war zu erwarten, daß nach dem Süden zu die Zahl der Thermo-

Tabelle 6.

Boden	Temperatur							
	18° C	25° C	35° C	40° C	45° C	55° C	60° C	70° C
Denitrifizierung.								
Moskau Nr. 1	3½	2½	2	2½	1½	2	2	mehr als 4
Krim Nr. 3	4½	3,0	2½	2	3	3	2½	dto.[1])
Ammonifizierung.								
Moskau Nr. 1	53,0	68,4	65,5	66,0	60,2	24,0	6,3	5,6[2])
Krim Nr. 3	17,6	36,5	42,8	60,2	39,3	18,6	5,4	4,6
Harnstoffzersetzung.								
Moskau Nr. 1	2,1	2,8	2,3	3,0	2,65	1,5	0,15	—[3])
Krim Nr. 3	0,25	2,5	2,4	3,15	0,8	0,65	0,05	—[3])

[1]) Bei 70° C verläuft der Prozeß langsamer als beim Boden Moskaus.

[2]) Bei 70° unter dem Mikroskop bloß Sporen. Es ist anzunehmen, daß die Bakterien sich anfänglich bei Erwärmung entwickelten, dann aber bei der weiteren Erhöhung der Temperatur Sporen bildeten.

[3]) Titrierung nach Verlauf eines Tages.

philen anwachsen würde, da die oberen Bodenschichten im Süden in den Sommermonaten auf bis zu 60° C erwärmt werden. Findet sich im Boden genügende Feuchtigkeit, so kann man die Entwickelung der Thermophilen unter diesen Lebensbedingungen für gesichert halten. Jedoch ergaben bereits die Resultate der Vorversuche ein völlig von den theoretischen Prämissen abweichendes Bild, und zwar ging der Prozeß bei hohen Temperaturen im nördlicheren Boden Moskaus bedeutend energischer vor sich, als in dem von der Krim. Tabelle Nr. 6 zeigt, daß die hier hervorgehobene Erscheinung als roter Faden durch alle angeführten mikrobiologischen Reaktionen geht.

Da wir die gewonnenen Resultate für zufällige hielten, machten wir analogische Versuche mit einer ganzen Reihe von Bodenproben vom Gouvernement Moskau, aus der Krimschen Steppe, dem Südufer der Krim und des Bezirks Batum, wobei wir einen völligen Mangel an Übereinstimmung sogar bei den in ein und derselben Gegend genommenen Bodenproben konstatierten. Nimmt man an, daß das die Energie der mikrobiologischen Bodentätigkeit bestimmende Moment entweder die Quantität der entsprechenden Flora, oder aber ihre subjektive Aktivität sein kann, so ist es klar, daß die Ursache der von uns entdeckten Erscheinung bloß in der Lösung einer dieser Unbekannten zu finden ist. Wir entschlossen uns für die erste, d. h. die quantitative Bestimmung, als die am leichtesten zu verwirklichende. Zu diesem Zwecke wurden auf Petrischalen die üblichen Aussaaten gemacht und verschiedenen Temperaturverhältnissen ausgesetzt. Von der Voraussetzung ausgehend, daß die eine optimale Temperatur besitzende Flora sich im Thermostat rasch entwickeln muß, nahmen wir an, daß die im Laufe der ersten 2 Tage erwachsenen Kolonien quantitativ die Maximalzahl der Bakterien ausdrücken, welche bei den gegebenen Temperaturverhältnissen wachsen konnten. Für die Temperaturen von 20° C und niedriger wurde die Frist für das Wachstum bis auf 4 Tage verlängert. Eine detailliertere (ausführlichere) Zusammenfassung der Resultate hoffen wir in einer besonderen Abhandlung über die Bodenthermophilen zu geben. Beispielsweise führen wir in Tabelle Nr. 7 die Zahlen für die Bodenproben von Moskau Nr. 1 und der Südküste der Krim Nr. 3 an, d. h. die Zahlen der Analysen der mikrobiologischen Reaktionen, welche in der Tabelle Nr. 6 angegeben sind. Die Aussaat wurde auf Fleischpepton-Agar ausgeführt:

Tabelle 7.

Boden		Temperatur				
		20° C	35° C	45° C	55° C	60° C
Moskau Nr. 1 .	I	800 000	2 000 000	700 000	50 000	17 000
	II	1 200 000	2 300 000	1 100 000	55 000	30 000
Krim Nr. 3 . .	I	1 500 000	—	970 000	9 000	2 300
	II	1 000 000	2 700 000	1 000 000	5 000	1 600

I bezeichnet die Verdünnung $^1/_{10\,000}$, II bezeichnet die Verdünnung $^1/_{100\,000}$; für die Saaten bei 55° und 60° bezeichnet I = $^1/_{100}$, II = $^1/_{1000}$.

Wenn wir die Resultate in den Tabellen Nr. 6 und Nr. 7 vergleichen, so sehen wir, daß im gegebenen Falle eine direkte Wechelbeziehung zwischen der Zahl der thermophilen Bakterien und der Energie der mikrobiologischen Reaktion bei hoher Temperatur besteht. So ergibt die Bodenprobe der Krim, wo die Zahl der Termophilen geringer ist, eine schwächere Reaktion als die von Moskau, in welcher sich bedeutend mehr befinden.

Um die Ursache, welche die Zahl der Termophilen im Boden bedingt, stellten wir die Untersuchungen in dieser Richtung an, die eine völlig bestimmte Antwort ergab, denn es gelang, festzustellen, daß in den kultivierten, durch Stallmist oder organische Reste gedüngten Bodenschichten eine bedeutende Menge von Thermophilen enthalten sind, wogegen Neubruchland oder unbearbeitetes und nicht mit Stallmist gedüngtes Land sehr wenige, oder fast gar keine Thermophilen enthalten. Im Boden der Moskauischen Bakteriologisch-Agronomischen Station findet sich z. B. 1% thermophiler unter den sich bei 30° C entwickelnden Bakterien. Dieser Boden ist hinreichend kräftig gedüngt. Die späte Brache der Sobakinschen Versuchsstation (bei Moskau) enthielt vor dem Einführen des Mistes 0,25% Thermophilen und ein Waldtal im Kreise Swenigorod bloß 0,02%. Die Bodenproben aus der Krim, die einem gedüngten Obstgarten im Steppengebiet entnommen waren, enthielten 5% Thermophilen und die Oberschicht eines verlassenen Weinberges 0,08%.

Demnach erscheint die thermophile Flora als eine sekundär in den Boden eingeführte Kultur, deren Quantität in keiner Abhängigkeit von der geographischen Breite steht, was den bisherigen Anschauungen widerspricht (z. B. von Krohn und Vaino). Die gleiche Erscheinung ist auch charakteristisch für die Gruppe der Harnstoff zerlegenden Bakterien, die ebenfalls nur wenig zahlreich im Boden von Neubruchland, aber zahlreich im bearbeiteten Boden enthalten sind. Der Bestand der wilden Flora ändert sich also unter der Einwirkung des Menschen, wie auch analog die Mikroflora des Bodens. Daher muß der Mikrobiologe, wenn er die primäre und für die gegebene Gegend natürliche Mikroflora studieren will, seine Forschungen den Bodenbeständen zuwenden, auf denen noch nicht Nutzpflanzen kultiviert worden sind, d. h. er muß dem Botaniker folgen, der die natürlichen Formationen studiert.

Auf Grund der oben angeführten Daten halten wir es für zweckmäßig, die Bodenflora in eine primäre, für die betreffende Gegend charakteristische, in der sich die örtlichen Lebensbedingungen in sich abspiegeln, und eine sekundäre, unter dem Einfluß der Wirksamkeit des Menschen entstandene zu scheiden.

Was die mikrobiologischen Reaktionen anbelangt, müssen wir die für jede von ihnen charakteristischen Maximaltemperaturen berücksichtigen. So z. B. endigt die Ammonifizierung und die Zersetzung des Harnstoffs praktisch bei 60—65° C, die Denitrifizierung hingegen geht bis 74—76° C. Versuche, Bestimmungen der Maximaltemperaturen für die Nitrifizierung und die Aneignung des Stickstoffs wurden von uns nicht angestellt, aber nach der Literatur liegt die Tötungstemperatur für Nitratbildner bei 55° C[1]). Für die Temperaturgrenze der Aneignung des Stickstoffs gelang es uns leider nicht, Daten zu finden. Demnach bilden die Thermodenitrifikatoren eine die Gruppe der äußersten Thermophilen verallgemeinernde Gruppe, was vom rein physiologischen Standpunkte von bedeutendem Interesse ist, Der amerikanische Forscher Bergey (10), der eine ganze Reihe von Thermophilen studiert hat, konstatiert bei allen die Fähigkeit zur Reduktion der Nitrate. Uns persönlich scheint es, daß diese Fähigkeit bei hohen Temperaturen eine Folge von Armut an Sauerstoff in erwärmten Lösungen ist, und der Anpassungsreaktion der thermophilen Organismen entspricht. Unter anderem besaßen alle von uns untersuchten Thermophilen die Fähigkeit, die Nitrate zu reduzieren.

---

[1]) Boullanger u. Massol (Löhnis, Handb. d. landw. Bakt. S. 619).

2. Teil.

4. Analyse der physiologischen Gruppen der Bakterien in Beziehung auf ihre Temperaturbesonderheiten.

Wie bereits konstatiert, ist die Kurve des mikrobiologischen Prozesses charakteristisch und wird durch die für jeden Prozeß und für jeden Boden im besonderen charakteristischen maximalen, optimalen und minimalen Temperaturen bedingt.

Diese Kurve können wir in 2 Teile scheiden, von denen der eine durch die Lebenstätigkeit der spezifischen örtlichen, der andere thermophile aber zum größten Teil von der sekundären Flora bestimmt wird. Die Zerlegung des Prozesses in diese Teile wäre für uns von großem Interesse. Diese Aufgabe versuchten wir, von folgenden Thesen ausgehend, zu lösen. Die Bakterienbevölkerung des Bodens kann bezüglich der Temperatur in 3 Gruppen geteilt werden, und zwar in die Psychrophilen, die eine Maximaltemperatur von 30 bis 35° C und ein Optimum unter 20° C besitzen, ferner die Thermophilen in Temperaturgrenzen von 35 bis 75° C und mit einem Optimum von 50 bis 60° C und endlich die Mezophilen, die eine Mittelform zwischen den oben angeführten Typen darstellen. Das Optimum der Mezophilen liegt bei 30 bis 37° C, das Minimum bei 10 bis 15° C und das Maximum einiger Formen bei 50° C. Es ist nun die Frage, welche von diesen drei Gruppen für die mikrobiologischen Bodenprozesse am wichtigsten ist. Die Antwort auf diese Frage ist zu suchen, indem man einerseits Untersuchungen über die Bodentemperaturen und andererseits der quantitativen Analyse der Bakterienbevölkerung des Bodens im Zusammenhang mit den Entwickelungstemperaturen anstellt. Wir haben die

Tabelle 8.

Boden	Tage	Temperaturen											
		7 Uhr morgens				12 Uhr mittags				9 Uhr abends			
		Luft	Ob.-fl.	0,2 m	0,4 m	Luft	Ob.-fl.	0,2 m	0,4 m	Luft	Ob.-fl.	0,2 m	0,4 m
Moskau	2	15,2	14,5	14,5	14,6	20,0	20,0	16,2	14,7	16,5	16,4	16,3	15,1
(Daten der Moskauer	4	15,0	13,1	14,1	14,8	23,8	21,7	16,0	14,7	17,9	17,5	16,9	15,3
Meteorologischen	10	14,1	14,8	14,8	15,0	13,9	15,5	15,6	15,1	14,2	15,9	15,9	15,3
Station Juli 1924.)	12	18,1	16,1	15,5	15,4	23,7	21,8	17,5	15,5	18,4	18,0	17,8	16,1
	17	13,3	14,6	14,8	15,1	14,7	16,4	15,7	15,1	13,9	—	—	—
	22	14,3	15,0	15,5	15,2	19,2	18,0	16,2	15,2	15,7	16,2	16,4	15,5
	26	16,9	15,7	15,6	15,6	24,1	22,2	17,4	15,7	18,0	17,3	17,1	16,0

Boden	Tage	Temperaturen					
		7 Uhr morgens		12 Uhr mittags		7 Uhr abends	
		Luft	Oberfläche	Luft	Oberfläche	Luft	Oberfläche
Krim	2	23,8	26,5	27,2	54,4	23,3	20,8
(Nikitski-	4	26,4	26,6	27,6	58,0	26,2	22,0
Botanischer	10	25,0	20,0	27,1	58,5	21,1	20,8
Garten	12	22,8	23,2	26,2	61,5	22,4	18,4
Juli 1910.)	17	20,2	22,0	22,6	48,0	19,2	18,0
	22	22,0	30,5	24,4	44,5	20,4	21,0
	26	—	—	—	—	—	—

Das Mittel für 1910: Luft 23,3; Oberfläche 34,3; 0,25 cm Tiefe 27,8; 50 cm Tiefe 26,1° C.

2. Methode benutzt, deren Versuchsresultate in Tabelle Nr. 7 angegeben sind. Was die Untersuchung der Bodentemperaturen anlangt, so ist es, ungeachtet der dafür aufgewendeten Mühe, nicht gelungen, erschöpfende Daten zu gewinnen, da in den von uns besuchten südlichen Versuchsstationen dünnschichtige Untersuchungen nirgends angestellt werden. Einige Daten haben wir aus dem Nikitskischen Botanischen Garten (in der Krim) erhalten und die Vergleichung derselben mit denen aus Moskau zeigt Tabelle Nr. 8.

Nach den von uns im Sommer 1924 gemachten Beobachtungen stieg im Juli die Bodentemperatur auf den von der Sonne beschienenen Stellen in der Umgebung von Jalta um 1 Uhr nachmittags nicht höher als 54° C. Bemerkenswert sind unter anderem die Veränderungen der Temperatur der Oberflächenschicht des Bodens im Laufe des Tages. Wie aus den angeführten Daten des Nikitskischen Botanischen Gartens zu ersehen ist, wird die Oberflächenschicht des Bodens stark durchwärmt und bewahrt allem Anschein nach diese Temperatur 4—5 Std. lang, mutmaßlich von 11 bis 4 Uhr nachmittags. Ohne Zweifel beziehen sich die Beobachtungen des Nikitskischen Gartens auf ausgedörrten Boden, da feuchter Boden nach unseren Beobachtungen niedrigere Temperaturen ergibt. Wie tief diese Durchwärmung geht, können wir leider nicht beurteilen und können bloß auf Grund der von der Meteorologischen Station in Moskau erhaltenen Daten nur mutmaßen, daß sie nicht tiefer als 10 cm geht.

Bei der Prüfung des angeführten Materials sehen wir, daß die Oberflächenschichten des Bodens in den südlichen Gegenden während des Sommers die optimalen Bedingungen für die Vermehrung der Thermophilen besitzen. Hier ist jedoch noch ein neuer Faktor zu berücksichtigen, der die Sachlage einigermaßen ändert, nämlich die Feuchtigkeit, die in den Oberflächenschichten wahrend der heißen Jahreszeit ½%—2% erreicht. Es ist klar, daß unter diesen Bedingungen die Bakterien weder leben, noch sich vermehren können und allem Anschein nach sich im inaktiven Sporenzustande befinden. Im Falle des Vorhandenseins von Feuchtigkeit wird aber die Temperatur des südlichen Bodens durchaus nicht optimal für die Entwicklung der Thermophilen sein, und bloß durch diesen Umstand ist die Tatsache zu erklären, daß ungeachtet des Vorkommens von Thermophilen in den südlichen Bodenschichten, dieselben keine üppige Entwicklung erreichen und oft, wie bereits oben hervorgehoben worden ist, weniger zahlreich als in den nördlichen Bodenschichten sich finden. Es ist klar, daß diese im Maximum 5% der Bodenbevölkerung bildende Gruppe schwerlich eine einigermaßen wichtige Rolle im Leben des Bodens spielen kann. Die Gruppe der psychrophilen Flora repräsentiert sich, wenigstens für die südlichen und gemäßigten Klimate, als auch nicht besonders zahlreich, wie daraus ersichtlich ist, daß alle Prozesse bei einer Temperatur unter 20° C sehr langsam vor sich gehen; diese Temperatur muß jedoch für die Psychrophilen die optimale sein. Diese Tatsache zeugt von der geringen Anzahl in der Gruppe; im entgegengesetzten Falle müßte man zugeben, daß die Psychrophilen zahlreich, aber wenig aktiv sind, was zu einem offenbaren Unsinn führen würde. Es verbleibt demnach als aktivste und zahlreichste Gruppe die der Mezophilen, auf deren Untersuchung wir unsere hauptsächlichste Aufmerksamkeit gerichtet haben, indem wir dabei gleichzeitig die Thermophilen analysierten. Zwecks Ausscheidung von typischen Vertretern wählten wir eine Temperatur, bei welcher die betreffende Gruppe über die übrigen dominierte. Als solche Temperatur gelten für die Mezophylen 26 bis 29° C, für die Thermophilen 50 bis 60° C. Wir untersuchten 3 physiologische

Bakteriengruppen: die den Harnstoff zersetzenden, die denitrifizierenden und die proteolytisches Ferment besitzenden (die Gelatine verflüssigenden). Die Reinkulturen wurden durch Nadelstiche auf Petrischalen mit Agar übertragen und die bei verschiedenen Temperaturen sich entwickelnden Kolonien wurden mit dem Lineal gemessen. Die dabei gewonnenen Daten gestatten, über die Besonderheiten der zu untersuchenden Rasse in Beziehung auf die Temperatur zu urteilen.

Die Resultate der Arbeiten mit einigen Bodenproben sind in den Tabellen Nr. 9, 10, 11 angeführt.

Tab. 9. 1. Die Gruppe der peptonisierenden Bakterien.

Versuch Nr. 1. Die im Winter ausgeschiedenen Bakterien. Messung nach 24 Std. Die Entwicklung der peptonisierenden Bakterien bei verschiedenen Temperaturen.

	Temperaturen							Temperaturen					
	15°	18°	26°	35°	42°	46°		15°	18°	26°	35°	42°	46°
Moskausche Nr. 1 u. 2 Nr. 1	0	75	150	170	125	—	Krimsche Nr. 3 u. 4. Nr. 1	0	37	75	120	100	70
„ 2	10	75	170	180	—	—	„ 2	0	17	120	150	125	—
„ 3	0	80	140	130	—	—	„ 3	0	25	80	120	130	—
„ 4	35	50	?	150	—	—	„ 4	7	65	120	140	150	15
„ 5	15	45	170	180	—	—	„ 5	50	80	?	120	85	—
„ 6	50	60	130	120	—	—	„ 6	15	50	80	70	75	—
„ 7	17	100	110	150	—	—	„ 7	10	50	90	120	0	—
„ 8	10	50	60	160	—	—	„ 8	0	60	62	75	75	—
„ 9	50	75	77	100	70	—							

Versuch Nr. 2. Die im Sommer 1924 ausgeschiedenen Bakterien.

	18° C	30° C	36° C	42° C				18° C	29° C	34° C	42° C	46° C
Moskausche Nr. 1 Nr. 1	20	60	70	—			Krimsche Nr. 1	12	20	30	—	—
„ 2	25	45	55	—			„ 2	15	20	30	15	10
„ 3	18	37	45	—			„ 3	20	30	35	17	8
„ 4	15	50	53	40			„ 4	15	20	22	15	—
„ 5	27	30	33	—			„ 5	10	30	35	17	—
							„ 6	15	40	45	35	—
							„ 7	10	50	40	45	—
							„ 8	30	35	35	25	?

Versuch Nr. 3. Die im Sommer 1924 ausgeschiedenen Bakterien.

	20° C	30° C	36° C	45° C	52° C	56° C		18° C	29° C	34° C	42° C	
Batumsche Nr. 6 u. 7. Nr. 1	10	70	100	70	15	—	Jaila Nr. 5. Nr. 1	40	?	25	—	
„ 2	15	40	35	30	20	—	„ 2	35	37	30	—	
„ 3	20	70	110	50	25	—	„ 3	40	90	60	—	
„ 4	15	40	45	40	10	—	„ 4	30	35	45	—	
„ 5	5	35	35	35	20	—	„ 5	35	40	65	—	
„ 6	10	40	65	50	20	—	„ 6	25	35	33	—	
„ 7	—	70	100	40	40	—	„ 7	35	43	44	—	
„ 8	10	90	110	60	30	—	„ 8	35	37	40	—	
„ 9	—	40	45	30	25	15						
„ 10	5	30	45	mehr	45	—						
„ 11	15	35	40	als 45	40	—						

Wie zu ersehen, beendigt der größte Teil der Flora der kältesten Gegenden wie des Berglandes der Krim und des Moskauer Gouvernements seine Entwickelung bei 42° C, die südlicheren Bodenschichten der Krim enthalten eine Mikroflora mit einer Maximaltemperatur von 45° C und die kaukasischen Vertreter haben eine noch höhere Maximaltemperatur bis 55° C.

Was die Minimaltemperaturen anbetrifft, beobachten wir hier umgekehrte Abhängigkeit: so zeigt z. B. bei einer Temperatur von 18° C die Moskauer Flora sowie die des Berglandes der Krim eine bessere Entwickelung im Vergleich mit der südlichen. Eine besonders anschauliche Differenz zeigt sich, wenn aus verschiedenen Kulturen Nadelstiche in Gelatine in Säulenform gemacht werden. Die Bodenbakterien des nordischen Typus bewirken eine rasche und energische Verflüssigung, wodurch sie sich stark von den südlichen unterscheiden, die ziemlich langsam peptonisieren. Nach dem Aussehen des Säulchens kann man unfehlbar die Bakterien der nördlichen und südlichen Bodenschichten unterscheiden.

Demnach sehen wir in der am zahlreichsten auftretenden mezophilen Bodenflora eine deutlich ausgedrückte Schwankung der Entwicklungstemperaturen, die den Charakter einer Anpassung an das Klima trägt. Freilich besitzt jede der untersuchten Rassen ihre charakteristischen Unterschiede, aber nichtsdestoweniger trifft diese gemeinsame Gesetzmäßigkeit ganz deutlich hervor. Es ist von Interesse, zu bemerken, daß die Isolierung der Bakterien aus den Moskauer und Krimschen Bodenproben von uns sowohl zur Sommerzeit (Versuch Nr. 2, Tab. Nr. 9), als auch zur Winterzeit (im Januar, Versuch Nr. 2, Tab. 9) gelang. Trotzdem wurden bei den Bakterien keine Unterschiede bezüglich der Temperaturen beobachtet, was für die Beständigkeit der angeführten Unterschiede spricht, aber nicht die Möglichkeit ausschließt, daß in der warmen Jahreszeit eine große Anzahl von Individuen mit der Fähigkeit, höhere Temperaturen zu ertragen, erscheint. In unseren Untersuchungen gelang es aber nicht, derartiges zu beobachten.

Demnach muß im Boden von Moskau bei 42° C, in dem der Krim bei 45° C und in dem von Kaukasien bei 55° C die Arbeit des proteolytischen Ferments der mezophilen Bakterien aufhören, und an ihre Stelle die Tätigkeit der Thermophilen treten. Von uns wurden Arten entdeckt, die proteolytische Fähigkeiten besitzen und Entwickelungstemperaturen in den Grenzen von 35 bis 62° C mit einem Optimum von 50° C aufweisen. Einer von diesen Vertretern ist von uns ausführlich studiert worden. Unter anderem wurde die Bestimmung der proteolytischen Fähigkeit bei den Thermophilen in folgender Weise ausgeführt: Die infizierte Gelatine wurde in die für die Bakterienentwicklung optimale Temperatur gebracht, d. h. 45 bis 50° C, und nach Verlauf von 2 bis 3 Tagen abgekühlt. Alle Kontroll-Reagenzgläser sowie die mit den Gelatine nicht verflüssigenden Arten infizierten, erkalteten und umgekehrt die nicht erkalteten enthielten proteolytisches Ferment.

Nachdem wir die Existenz dieser Bakteriengruppen kennen, können wir uns den Prozeß ihrer proteolytischen Tätigkeit in der Natur bereits als einen synthetischen, durch die Wechselwirkung mehrerer Bakteriengruppen von der abhängigen Temperatur des Nährbodens kommenden vorstellen. Bei 25 bis 35° C finden wir eine fast reine Tätigkeit der Mezophilen, bei 35 bis 40° C mischen sich die Thermophilen ein und bei 55 bis 60° C und bei genügender Feuchtigkeit haben wir es mit der ausschließlichen Tätigkeit der Thermophilen zu tun.

Wenden wir uns der 2. von uns erforschten Gruppe der Denitrifikatoren[1]) zu, so ergibt sich schon ein komplizierteres Bild der Temperaturgruppierung. Die Tätigkeitsenergie der Denitrifikatoren des mezophilen Teiles der Flora verschiedener Bodenproben ergibt sich aus Tabelle Nr. 10, wo die Zahlen die Tage des völligen Verschwindens der Nitrate und Nitrite bezeichnen.

Analysiert wurden bloß die vom Südufer der Krim stammenden und Moskauer Bodenproben.

Tabelle 10.

Boden		Temperatur 20° C	35° C	42° C	46° C			Temperatur 20° C	35° C	42° C	46° C
Moskau Nr. 1	Nr. 1	3	2	Entwicklungsspuren im Verlaufe d. Versuches	—	Südufer d. Krim	Nr. 1	4	2	2½	Spuren der Entwicklung
(Nr. 1, 2, 3)	„ 2	3	2		—	Nr. 3 (1, 2, 3, 4)	„ 2	4	2	3	
Moskau Nr. 2	„ 3	2½	2		—	Nr. 4 (5, 6, 7)	„ 3	4	2	2½	
(Nr. 4, 5, 6)	„ 4	3	2		—		„ 4	3½	2	2	
	„ 5	3	2		—		„ 5	3½	2	2½	
	„ 6	3½	2		—		„ 6	4	2	3	
							„ 7	3½	2	2½	

Im vorliegenden Falle beendigten die Denitrifikatoren der Moskauer Bodenproben ihre Entwicklung bei 42° C, die aus der Krim hingegen bis 46° C. Bei niedrigen Temperaturen zeigt sich wieder eine große Aktivität der Moskauer Flora.

Bei der Gewinnung von Reinkulturen der thermophilen Denitrifikatoren in Temperaturen von 45 bis 55° C entdeckten wir die Existenz von weiteren 2 Temperaturgruppen außer der bereits beschriebenen mezophilen Gruppe: Die eine von ihnen hat ihr Optimum der Entwicklung bei 60° C sowie 35° C und kann obligatorisch thermophil genannt werden, das Optimum der anderen liegt bei 45 bis 50° C, sie können als fakultativ thermophil bezeichnet werden. Die sich auf die Entwicklungstemperaturen der Thermophilen beziehenden Daten zeigt Tabelle 11:

Tabelle 11.

Moskausche Rassen			Temperatur Min.	Opt.	Max.	Rassen aus d. Krim		Temperatur Min.	Opt.	Max.
Obligat. Thermophile	Aus Boden Nr. 1	Nr. 1	40	60	73	Aus Boden Nr. 3	Nr. 1	40	55—60	70
		„ 2	40	55	70		„ 2	33	60	75
	Aus Boden Nr. 2	„ 3	33	60	73		„ 3	33	60	75
		„ 4	35	60	73	Aus Boden Nr. 4	„ 4	45	60	73
							„ 5	35	60	70
Fakultative Thermophile	Aus Boden Nr. 1	„ 1	25	45	60	Aus Boden Nr. 3	„ 1	25	45—50	60
							„ 2	25	45	60
							„ 3	27	45	60
						A. Bod. Nr. 4	„ 4	25	45—50	60

Nach unserer Untersuchung kann der Denitrifizierungsprozeß von der natürlichen Umgebung der Natur und der Tätigkeit mehrerer Bakteriengruppen abhängig sein. Bei 25 bis 30° C herrschen z. B. die mezophilen Denitrifikatoren vor, während von 27° C an sich die Tätigkeit der fakultativen Thermophilen

[1]) Nitrate bis NH_3 reduzierende Bakterien.

hineinzumischen beginnt, die aber bis 30—33° C schwerlich eine bedeutende Rolle spielen. Bei 40° C setzt der Beginn der Tätigkeit der obligaten thermophilen Flora ein, die von 55° C an zu dominieren beginnt. Wir haben schon darauf hingewiesen, daß allem Anschein nach der Mangel an Feuchtigkeit in stark durchwärmten Bodenschichten die thermophile Flora sich nicht entwickeln läßt und ihre Zahl in äußerst beschränkten Grenzen hält.

Koch (11) und Hoffmann haben schon darauf hingewiesen, daß die thermophilen Bakterien im Falle ihrer Kultur im Boden ihre minimale Entwicklungstemperatur im Vergleich mit der Kultur auf den üblichen bakteriologischen Nährböden erniedrigen. Daher können nach Ansicht A. Kochs die im Laboratorium gewonnenen Daten mit nur einiger Vorsicht auf die Erscheinungen in der freien Natur bezogen werden. Die wiederholten Versuche von K. Noack (12) bestätigten aber die Schlüsse von A. Koch nicht und wiesen unter anderem nach, daß die Thermophilen im sporenlosen Zustande bei einer Temperatur von 5 bis 6° C nach 16 bis 20 Std. abstarben.

Die 3. von uns untersuchte Gruppe der den Harnstoff zersetzenden Bakterien (der mezophilen) wiederholt im ganzen die für die beiden schon oben besprochenen Gruppen gewonnenen Daten. Hier wird ebenfalls eine schlechtere Entwickelung der aus dem Süden stammenden Bakterien im Vergleich zu den nördlichen bei niedrigen Temperaturen beobachtet. S. Tab. Nr. 12:

Tabelle 12.

Boden	Temperatur 20° C	26° C	33° C	45° C	Boden	Temperatur 20° C	26° C	33° C	45° C
Moskau Nr. 1 „ 1	0,3	2,4	1,7	0	a. d. Krim Nr. 3 Nr. 1	0,0	1,1	1,2	1,3
„ „ 1 „ 2	0,4	2,3	1,7	0	„ „ „ „ 3 „ 2	0,5	2,3	2,7	1,1
„ „ 1 „ 3	0,5	2,4	2,0	1,3	„ „ „ „ 4 „ 3	0,0	1,1	2,2	0,6
„ „ 2 „ 4	0,3	1,9	2,4	0	„ 4	0,0	1,1	1,3	0,3
„ „ 2 „ 5	0,4	1,0	2,5	0	„ 5	0,1	1,5	2,2	0,7

Die Zahlen in der Tabelle geben die Quantität in ccm $n/_{10}$ H_2SO_4 an, die zur Titrierung des gebildeten Ammoniaks verwandt worden ist.

Die Thermophilen aus der Gruppe der zersetzenden Bakterien lassen sich nun sehr schwer ausscheiden und sind überhaupt dem Anschein nach sehr spärlich vertreten, da der Zersetzungsprozeß des Harnstoffs bei erhöhten Temperaturen sehr wenig energisch vor sich geht. Aus dem Boden der Krim konnten wir eine Art ausscheiden und studieren, deren Entwickelungstemperaturen waren: Minimum 30° C, Optimum 45 bis 50° C, Maximum 58 bis 60° C. Also auch hier kann der Prozeß durch 2 mezophile Gruppen bis 45 bis 50° C und dann durch die thermophile Gruppe bis 60° C geführt werden. Unter anderem besitzt der von uns studierte thermophile Harnstoff zersetzende Organismus die deutlich ausgesprochene Fähigkeit, die salpetersauren Salze wieder zu bilden.

Beim Abschluß unserer Arbeit halten wir für interessant, die gewonnenen Daten der optimalen Temperaturen für die Entwicklung der wichtigsten mezophilen Bakteriengruppe den analogen Daten für die Kulturpflanzen der nördlichen und südlichen Landstriche vergleichsweise gegenüberzustellen.

Bei der Betrachtung der Tabellen 9 und 12 ist die optimale Temperatur für die mezophilen Bakteriengruppen aus der Krim und von Moskau für die erstere 33 bis 40° C und für die letztere 26 bis 35° C. Als Temperaturmaximum

kann für die Krimschen Mezophilen 46 bis 48° C und für die Moskauer 40 bis 42° C gerechnet werden, für die aus Batum Opt. 36 bis 38° C. Bei der Vergleichung der Entwicklungstemperaturen der Nutzpflanzen (15) und der Bakterien erhalten wir folgendes Bild (siehe Tab. Nr. 13):

Tabelle 13.

Nordische Pflanzen	Temperatur Opt.	Temperatur Max.	Südliche Pflanzen	Temperatur Opt.	Temperatur Max.
Roggen	25	30	Sorgo	35	50
Roter Klee	30	37	Mais	32	40
Wicken	30	35	Reis	30	36
Flachs	25	30	Tabak	28	40
Bodenbakterien des Moskauschen Gebiets	26—35	40—43	Bodenbakterien der südlichen Krim	33—40	46—50

Demnach sehen wir, daß die Temperaturbedingungen für die Entwicklung der Bakterienflora ziemlich mit den für die Kulturpflanzen notwendigen Temperaturen zusammenfällt. Natürlich ist dieser Umstand kein zufälliger und erscheint als Folge der Anpassungsfähigkeit an das Klima sowohl der ersteren als auch der letzteren. Ob die Bakterien außer der durch das Klima hervorgerufenen Temperaturschwankung noch irgendwelche andere Veränderungen physiologischen und morphologischen Charakters im Zusammenhang mit den Existenzbedingungen besitzen, das wird die weitere Forschung lehren.

Die bei unseren Arbeiten gewonnenen Resultate können in folgende Sätze zusammengefaßt werden:

1. Das Studium einer ganzen Reihe Reinkulturen von Bakterien einiger physiologischen Gruppen aus verschiedenen Bodenarten zeigte die Anpassungsfähigkeit der nordischen Mikroflora zu einer erhöhten Entwicklung bei niedrigeren Temperaturen im Vergleich mit der südlichen, und umgekehrt, die Anpassungsfähigkeit der letzteren zur Existenz bei einer höheren Temperatur und das Ertragen hoher extremer Temperaturen z. B. kann man als mittleres Optimum für die Bodenbakterien des nordischen Typus bei unserer Untersuchung der Moskauer Mikroflora eine Temperatur von 30 bis 35° C und als Maximum eine solche von 40 bis 43° C annehmen. Für die südlichere Krimsche Bodenflora ist das Optimum 35 bis 40° C und das Maximum 46 bis 48° C und für die Batumer Bodenflora läßt sich eine noch größere Erhöhung der Entwicklungstemperatur mit einem Maximum bis 55° C beobachten.

2. Im Boden befinden sich die Bedingungen für die Mitarbeit einer Reihe von Temperaturgruppen von Bakterien. Wir teilen sie in Thermo-, Psycho- und Mezophilen ein. Die mezophile Gruppe ist besonders zahlreich im Boden vorhanden und ihr kommt eine außerordentlich wichtige Rolle bei den mikrobiologischen Bodenprozessen zu[1]).

3. Die thermophile, teilweise als sekundär erscheinende Flora ist mehr in dem der Bearbeitung unterworfenen Boden verbreitet, aber tritt auch dort als eine wenig zahlreiche Gruppe auf, welche selten 5% der Gesamtzahl der Bakterien übersteigt. Gewöhnlich beträgt ihre Zahl weniger als 1%.

[1]) Das Studium des Bodens von Rodeland und Ackerland zeigt den klar ausgesprochenen Einfluß der Bearbeitung auf den Bestand der Mikroflora des Bodens. Demnach können wir die letztere in eine lokale Grundmikroflora oder, wie wir sie nennen, eine primäre und eine sekundäre einteilen, welche im Boden unter dem Einfluß der Einwirkung des Menschen erscheint.

4. Die physiologische Gruppe der Denitrifikatoren ist besonders reich in der thermophilen Flora vertreten, wobei ihre Vertreter die allerhöchste Temperatur (das Maximum der Entwickelungstemperatur beträgt 76° C) im Vergleich mit den anderen physiologischen Bakteriengruppen vertragen. Die Fähigkeit, die Nitrate zu reduzieren, ist nach unseren Untersuchungen auch den anderen physiologischen Bakteriengruppen eigentümlich, was unserer Meinung nach eine Anpassung der Thermophilen zum Verbrauch des gebundenen Sauerstoffs infolge der Armut an von ihm erwärmten Mittel darstellt.

5. Die Vergleichung der Entwicklungstemperaturen der Pflanzenwelt der verschiedenen Klimate mit denjenigen der Mikroorganismen des Bodens ergibt ein ziemlich nahes Zusammenfallen, was für die Analogie der Anpassungsfähigkeit sowohl der höheren, als auch der niedrigeren Organismen spricht.

Zum Schlusse sage ich Herrn Professor A. Woitkewitsch für seinen Rat und seine Anweisung bei meiner Arbeit herzlichen Dank.

Literatur.

1. Issatschenko, Trudi Murmanskoi Promislowoi Ekspeditzü. (Arbeiten Murmansche Expedition. 1906. S. 264.) (Russ.)
2. Winogradskii, Archif Biologische Wissenschaft. 1897. (Russ.)
3. Löhnis, Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 19. S. 87.
4. Kruyff, Ibid. Bd. 26. S. 65, Bd. 26. S. 54.
5. Christensen and Lareen. (Ref. Arbeiten „des Komitee der Düngung". 1924. S. 82.) (Russ.)
6. Esmarch, Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 44. S. 211.
7. Francé, Das Edaphon.
8. Jamagata and Stano, Journ. of. Bakt. Vol. 8. No. 6. p. 521.
9. Lubimenko, Analyse der Anpassungsfähigkeit der Pflanzen. 1924. (Russ.)
10. Bergey, Journ. of Bakt. Vol. 4. p. 301.
11. Koch, A., und Hoffmann, Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 31. S. 433.
12. Noak, K., Ibid. Bd. 37. S. 275.
13. Löhnis, Handbuch der Landw. Bakteriologie. S. 619.
14. Krohn und Vaïno, S.-A.-A. Annales Acad. Scien. Fennicae. Ser. A. T. 21. (Ref. Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 60. S. 413.)
15. Winner, Allgemeiner Ackerbau. Bd. 3. 1923. (Russ.)

Darmbakterien der Kaltblüter.

[Aus dem Staatlichen Bakteriologischen Institut in Woronesh, Süd-Rußland.]

Von Prof. **M. I. Stutzer.**

Die Wasserbakterien sind von den Bakteriologen verhältnismäßig gut erforscht (Jordan (1), Prescotte und Winslow (2), Savage (3), Tatarow (4), Gorowitz (5) u. a.) und ihre Erforschung ist sowohl quantitativ, als auch qualitativ geführt worden. Ebenso ist auch die Frage hinsichtlich des sanitären Wertes des Wassers auf Grundlage der Bakterienflora erörtert worden (Kolkwitz [6]). Dagegen hat man der Herkunft der Wasserbakterien verhältnismäßig wenig Aufmerksamkeit geschenkt. Nur dem Bact. coli, als dem Anzeiger von Verunreinigungen des Wassers durch Exkremente der Warmblüter, ist diese Aufmerksamkeit nach Gebühr zuteil geworden. Eijkman hat eine einfache Methode angegeben, um das Bact. coli der Warmblüter von dem der Kaltblüter zu unterscheiden. Seine Untersuchung war dem Wesen nach der erste Hinweis auf

die Herkunft einiger Wasserbakterien aus dem Darme der Fische und Frösche. Das Interesse für den Kontakt zwischen den Wasserbakterien und den Darmbakterien der Fische ist durch die Untersuchungen von Frl. Dr. Woronin, die nachweisen konnte, daß sich Choleravibrionen im Darme der Fische vermehren können, wieder aufgefrischt worden.

Die Bakterien der Kaltblüter erweckten mein Interesse aus verschiedenen Gründen. In erster Linie schien es mir wichtig, das Problem biologischen Charakters, das bei Kaltblütern nicht gelöst ist, aufzuklären, und zwar den Charakter der Darmbakterien, ihre Rolle im Leben der Tiere und die spezifischen Eigentümlichkeiten einer jeden Art. Sodann verfolgte ich praktische Ziele. Für die sanitäre Beurteilung des Wassers war es notwendig zu bestimmen, welche Bakterien vorzugsweise aus dem Darme der Fische, Frösche, Mollusken und anderer Wasserbewohner ins Wasser gelangen. Wie man aus den Schlußworten der vorliegenden Untersuchung ersehen wird, ist dieses Ziel teilweise erreicht worden, es sind einige neue und interessante Angaben über die Herkunft einer bestimmten Gruppe von Wasserbakterien aus dem Darme der Kaltblüter gemacht worden. Aber zur Aufklärung der biologischen Fragen genügt es nicht, sich mit der Erforschung der Darmbakterien von Fischen und Amphibien zu bescheiden. Es schien mir notwendig, die Grenzen der Untersuchung zu erweitern und die Darmflora auch einiger Reptilien einer Erforschung zu unterziehen.

Die Methodik der Untersuchung war die gewöhnliche. Die Kulturen des Darminhalts wurden auf Agar angelegt. Die Bestimmung der Bakterienarten erfolgte auf Grund ihrer morphologischen, kulturellen und biochemischen Eigenschaften. Als Nachschlagebuch zur Bestimmung der Arten dienten die Handbücher von Eisenberg (7) und Migula (8) und die Arbeit von Gorowitz (5).

Materialien.

Die Darmbakterien der Eidechsen.

Die grüne Eidechse (Lacerta viridis). In Ausstrichen aus dem Darminhalte einer Eidechse kann man Bakterien von ziemlich verschiedener Form sehen: 1. sehr große Stäbchen, die nach Gram färbbar sind; 2. etwas kürzere, dicke; 3. kleine, die auch nach Gram positiv sind. Von den nach Gram negativ färbbaren fallen auf: 5. lange Stäbchen; 6. kurze und sehr dünne; 7. gebogene, wie Vibrionen; 8. sehr kleine und dünne Stäbchen. Aus verständlichen Gründen läßt das bakterioskopische Bild nicht die Möglichkeit zu, irgendwelche Schlußfolgerungen über den Charakter und die Beständigkeit der erwähnten Mikroben zu machen. Dagegen bietet die Kultur die Möglichkeit, die für die grüne Eidechse spezifischen Bakterien zu isolieren. Einige von ihnen sind eigenartig und höchst interessant.

Am zahlreichsten sind Kolonien, die nach ihrer Form dem Darmstäbchen der Menschen (Bact. coli) ähnlich sind. Wie gewöhnlich variieren die Kolonien in der Form. Als typische Kolonien sind anzusehen: 1. diskusförmige, saftige, mit feuchter Oberfläche, im Diameter 3—5 mm, opaleszierend bei auffallendem und leicht durchschimmernd, bräunlich bei durchfallendem Licht; 2. Kolonien bis zu 1 cm im Durchmesser, mit welligem Rande und erhabenem Zentrum. Die Ränder der Kolonie fallen schräg ab; 3. zugleich mit solchen Kolonien trifft man auch sehr große Kolonien an, im

Durchmesser bis zu 2—2,5 cm, mit grob welligem Rande und erhabenem Zentrum.

Alle diese Kolonien enthalten einen gleichartigen Mikroorganismus, der die Form eines Kokkobazillus von 1,2—1,5 μ Länge und 0,8—0,9 μ Breite hat. Seine Enden sind abgerundet. Nach Gram ist er nicht färbbar; er ist beweglich, trübt Fleischbrühe. Die Reaktion auf Indol ist positiv. Er zersetzt Glukose unter Säure- und Gasbildung. Er spaltet auch Laktose, aber nicht Mannit, zum Unterschiede von B. coli commune. Milch gerinnt größtenteils ohne Absonderung von Molke. Er peptonisiert kein geronnenes Blutserum und keine Gelatine. In Lackmusmolke ruft er starke Rötung hervor.

Diese Mikroben stellen eine eigenartige Rasse aus der Art des Bact. coli dar. Von den Parakolibakterien, die uns aus den Arbeiten von Gilbert und Lion gut bekannt sind, unterscheidet sich die Rasse, die von der Eidechse ausgeschieden wird, durch ihr negatives Verhalten zum Mannit. Solche Unterarten des Darmstäbchens waren uns nicht bekannt; indes unterliegt die Zugehörigkeit dieses Stäbchens zur Art des Bact. coli keinem Zweifel, und ich glaube deshalb, daß es nicht unrichtig ist, diesen Mikroorganismus B. coli lacertae n. sp. zu benennen.

Ferner sind folgende Bakterienarten anzutreffen:

1. Micrococcus pellucidus. Seine Kolonien wurden von uns in ziemlich großer Anzahl in allen Kulturen gefunden.

Sie sind klein, im Durchm. 1—1,5 mm, rund, gewölbt, saftig, halb durchsichtig und farblos. Ihre Oberfläche ist feucht. Morphologisch handelt es sich um Kokken, die paarweise oder in Häufchen liegen. Nach Gram sind sie färbbar, aber können leicht entfärbt werden. Sie trüben Fleischbrühe. Auf dem Boden bildet sich ein flockiger Niederschlag. Sie bilden kein Indol, zersetzen Glykose unter Säurebildung, reduzieren, verändern keine Laktose und kein Mannit, machen Milch nicht gerinnen, erzeugen in Lackmusmolke Alkali und peptonisieren kein geronnenes Blutserum.

2. Sarcina flava. Ihre Kolonien befinden sich in allen Kulturen in ziemlich großer Anzahl.

3. Einige Kolonien von Pigmentkokken; Micr. candidus, Micr. roseus, Micr. aurantiacus.

4. Einige Schimmelpilze.

5. B. mesentericus. Vereinzelte Kolonien.

6. B. gracilis Zimmermann. Vereinzelte Kolonien.

Farblos, im Durchm. 0,5—0,6 cm, mit feuchter Oberfläche, mit feinwelligem Rande, mit einer erhöhten Oberfläche im Zentrum. Die Stäbchen sind 2—3 μ lang und 0,5 μ dick. Einige von ihnen haben am Ende eine Spore, die im Diameter 1½—2 mal größer ist, als der Querschnitt der Bakterie. Sie sind beweglich, werden mit Fuchsin blaß gefärbt. Der Körper der Bakterie ist nach Gram nicht färbbar, aber die Spore bleibt beim Entfärben gefärbt. In Fleischbrühe wachsen sie unter flockenartiger Trübung. Indol wird nicht gebildet. Kohlenstoffe werden nicht zersetzt. Auf geronnenem Blutserum wachsen sie wie ein trockenes gelbliches Band.

7. Oidium lacertae n. sp. Wächst in jeder Kultur, aus dem Darminhalt der Eidechse in zahlreichen Kolonien.

Das äußere Aussehen der Kolonien ist eigenartig. Sie wachsen langsam. Nach 1—2 Tagen haben sie einen Durchm. von 0,1—0,3 cm, nach 1 Woche erreichen sie die Größe von 1,2—2 cm. Sie sind farblos, wachsen fest in die Agarmasse hinein. Das Zentrum ist fester mit faltiger Oberfläche. Vom Zentrum zur Peripherie gehen Fäden, die in den Agar hineingewachsen sind. Bei schwacher Vergrößerung sieht man, daß das Zentrum der Kolonie aus einer Anhäufung von runden oder ovalen Zellen, die Peripherie aber aus in die Länge gezogenen Zellen besteht, die an der Basis dünner und an den Enden dick sind. Das Ende eines Zweiges zerfällt in Zellen von runder, ovaler, birnförmiger oder unregelmäßig verlängerter Form.

Der mittlere Umfang der einzelnen Zelle beträgt 10—15 μ, einige Exemplare jedoch, die in die Länge gezogen sind, erreichen die Größe von 30—40 μ.

Die reifen Zellen haben ein festes, doppelt konturiertes Häutchen. Sie sind mit einem körnigen Inhalt angefüllt. In einigen von ihnen befindet sich eine große Vakuole. Die jungen Zellen sind einfach konturiert und mit an der Peripherie gelagertem, homogenem Protoplasma versehen. Ihr Zentrum ist grobkörnig. Das Zentrum der Kolonie ist von solchen runden, ovalen Zellen oder von Zellen von verlängerter Form eingenommen. Nach der Peripherie hin sind die Zellen zu Fäden ausgezogen, die durch Querwände in einzelne Zellen von stäbchenartiger Form abgeteilt sind. Die Enden der Fäden sind stecknadelartig verdickt und schnüren von sich ovale oder runde Zellen ab, die von der Art sind, wie die im Zentrum belegenen. Diese Zellen erinnern ihrer Form nach an Hefepilze, sind aber von größerem Umfange. Nach der Morphologie muß man den oben beschriebenen Mikroorganismus zur Gattung der Oidien rechnen, aber der große Umfang der Zellen, das eigenartige Aussehen und die Struktur der Zellen gestatten es, ihn für eine besondere Abart zu halten, der wir den Namen Oidium lacertae geben.

Die biologischen Eigenschaften des Oidium lacertae sind folgende: In Fleischbrühe entwickelt es sich gut, wobei es ein halbdurchsichtiges Häutchen auf der Oberfläche des Nährbodens und feine Flocken bildet, die wie Watte locker sind, und sich teilweise an den Wänden des Röhrchens festsetzen oder teilweise frei umherschwimmen. Indol wird nicht gebildet. Glykose wird unter Säurebildung, aber ohne Gasentwicklung zersetzt. Laktose wird äußerst schwach und langsam mit Entwicklung einer unbedeutenden Menge von Säure angegriffen.

An den Wänden des Gefäßes, das Laktoselösung enthält, entwickeln sich Kolonien in Form von zarten Flocken. Mannit wird nicht verändert. Milch gerinnt nicht. Auf geronnenem Blutserum wächst Oidium lacertae sehr gut in Form von großen Kolonien, die 1 cm im Durchmesser erreichen, mit glanzlosem, gelblichem, faltigem Zentrum und trockener strahlenförmiger Peripherie.

Im Darm der braunen Eidechse (Lacerta agilis) erwies sich der Bestand der Bakterienflora als ein etwas anderer.

Als vorherrschender Mikroorganismus erschien ein Stäbchen vom Typus Bact. lactis aërogenes. Es wächst auf Agar in halbdurchsichtigen saftigen Kolonien, die leicht opaleszieren. Ihr Rand ist glatt oder schwach wellig, das Zentrum der Kolonie ist stark erhöht.

Nach 2—3 Tagen bildet sich in der Kolonienmasse eine große Anzahl von Tochterknöpfchen. Morphologisch handelt es sich um ein sehr kleines Stäbchen von 0,6—1 μ Länge und 0,2—0,4 μ Breite, das sich nach Gram nicht färbt, unbeweglich ist, Bouillon trübt, kein Indol bildet, Glykose, Laktose und Mannit unter Säure- und Gasbildung zersetzt, Milch nicht verändert, kein geronnenes Blutserum peptonisiert, Lackmusmolke entfärbt und auf ihrer Oberfläche ein gräuliches glattes Häutchen bildet. Die Unterscheidungsmerkmale vom gewöhnlichen B. lactis aërogenes kann man darin sehen, daß der Darmbazillus der braunen Eidechse die Form eines ungewöhnlich kleinen Stäbchens hat, aber nicht die eines Kokkobazillus, und daß er keine Kapseln bildet. Folglich handelt es sich um eine Unterart, die man mit Recht B. aërogenes lacertae n. sp. nennen kann.

Von andern Bakterienarten wurden in vereinzelten Exemplaren gefunden: 1. Micrococcus fuscus Eisenberg, 2. B. pseudodiphtheriae, 3. B. proteus Zenkeri, 4. B. helvolus Zimmermann.

Oidium lacertae, das bei der grünen Eidechse beschrieben ist, wurde auch bei der braunen als vorherrschender Mikroorganismus gefunden.

Die Hauptformen der Darmflora der braunen Eidechse bilden also: B. aërogenes lacertae und Oidium lacertae; der grünen Eidechse: B. coli lacertae und Oidium lacertae.

Die biologische Bestimmung von B. aërogenes und B. coli lacertae ist leicht verständlich. Diese beiden Mikroorganismen sind dem Darme unentbehrlich, um den Speisebrei zu konservieren und ihn vor Fäulnis zu schützen.

Die Rolle von Oidium lacertae ist nicht so klar. Zu erwägen wäre folgendes: Das Oidium ist von großem Umfange. Es enthält in seinen Zellen eine bedeutende Menge von Protoplasma. Die Zellen des Oidiums werden leicht zerstört. Schon beim Austrocknen des Präparats und bei seiner elementaren Bearbeitung zerfallen die Zellen des Oidiums in eine formlose Masse. Ihre Anzahl im Darme ist groß; sie vermehren sich schnell. Also ist die Gesamtmasse der vegetabilischen Eiweißstoffe, die von ihnen gebildet wird, genügend groß, um als Nahrungsmaterial für die Eidechse zu dienen. Vielleicht ist auch hierin die Lösung des Rätsels enthalten, daß die Eidechse wochenlang ohne Speise auskommen kann, ohne sichtlich erschöpft zu werden. Wenn dem so ist, so liegt hier ein höchst interessantes Beispiel der symbiotischen Entwicklung von Pilz und Tier vor. Als Quelle der Ernährung können für den Pilz im Magen der Eidechse die organischen und mineralischen Stoffe dienen, die der Kot als solcher darstellt, der aber an und für sich für die Ernährung nicht tauglich ist. Selbstverständlich haben diese Erwägungen nur den Charakter der Hypothese.

Die Bakterienflora des Frosches.

(Rana esculenta, Rana temporaria.)

In Ausstrichen aus dem Darminhalt fällt die Gegenwart einer bedeutenden Menge von Vibrionen auf. Zugleich mit ihnen kann man auch in geringer Anzahl Spirillen und Spirochaeten, aber auch eine bedeutende Menge Bakterien von verschiedener Form erblicken.

Bei der Züchtung des Darminhalts auf Agar entwickeln sich sehr viel Kolonien, unter denen bestimmte Typen als vorherrschend erscheinen, andere aber in geringerer Menge vorkommen.

Uns interessiert hier vornehmlich die Grundflora der Darmbakterien. Unzählige Arten von Wasserbakterien gibt es immer im Darme des Frosches, aber sie stellen gleichsam nur die Ergänzung der spezifischen Flora dar.

Die Bakterien, die zur Gruppe des Bact. coli gehören, haben im Darme des Frosches folgende Abarten:

1. B. coli commune. Die Kolonien auf Agar oder auf dem Nährboden nach Endo zeigen 2 Typen: a) Kolonien von der Form eines ebenen runden Diskus, b) Kolonien mit scharf gewundenem, zuweilen buchtigen Rande, mit flacher Oberfläche der Mitte und warzenartiger Erhebung im Zentrum. Auf Endonährboden sind die Kolonien rot gefärbt mit metallischem Glanze. Auf Drigalski-Conradi-Nährboden sind sie von roter Farbe. Auf Agar opaleszieren sie.

Die Morphologie und die biologischen Eigenschaften dieses Stäbchens sind allgemein bekannt. Auf den Differentialnährböden verhält es sich folgendermaßen: Es trübt Bouillon, bildet Indol, zersetzt Glykose, Laktose und Mannit unter Gasbildung, peptonisiert keine Gelatine und kein geronnenes Blutserum, Milch gerinnt. Bei Eisschranktemperatur (+ 8° C) entwickelt sich das Darmstäbchen des Frosches ziemlich gut, bedeutend besser als B. coli des Menschen. Temperaturoptimum 18—35° C. Bei 45° C findet kein Wachstum statt.

B. coli commune ist ein beständiger Bewohner des Froschdarmkanales, die Anzahl der Kolonien dieses Mikroorganismus in den Kulturen schwankt aber gewaltig. Beim größten Teil der Frösche ist sie verhältnismäßig klein.

2. B. paracoli III (Gilbert u. Lion). Die Kolonien sind diskusförmig, durchsichtig, mit gelblichem, leicht getrübtem, erhabenem Zentrum. Kurzes, bewegliches Stäbchen von 0,6—1,2 µ Länge und 0,6—0,8 µ Dicke, das keine Sporen bildet, nach Gram negativ ist und nach den biochemischen Eigenschaften von B. coli commune nur dadurch unterscheidet, daß es Laktose nicht zersetzt.

3. B. coli anindolicum (B. paracoli II G. u. L.) kommt häufig vor. Unterscheidet sich von B. coli nur durch fehlende Indolbildung.

4. B. lactis aërogenes. Die Form der Kolonien ist halbkugelig, die Farbe weißlich, die Konsistenz schleimig. Unterscheidet sich von B. coli durch Unbeweglichkeit, durch die Form der Kolonien und das Fehlen von Indolbildung.

5. B. cloacae Jordan. Findet sich oft in Kulturen und dabei zuweilen in sehr großer Menge. Die Kolonien auf Agar sind halbdurchsichtig, opaleszieren, haben im Diameter 0,3—1,0 cm, sind rund mit leicht welligem Rande. Das Zentrum ist erhaben. Die Ränder der Kolonie sind schräg abfallend. Das Stäbchen ist lebhaft beweglich, nicht färbbar nach Gram, bildet keine Sporen, trübt Bouillon, wobei die oberen Schichten der Masse in höherem Grade trüber sind als die unteren, bildet Indol, erzeugt in Lackmusmolke Säure. — Nach 24 Std. wird die saure Reaktion durch eine alkalische ersetzt, vergärt Glukose, Laktose und Mannit unter Säure- und Gasbildung (einige von den Kulturen zersetzen keine Laktose) macht Milch gerinnen und peptonisiert sie, verflüssigt Gelatine nach dem Stich anfangs strumpfartig, aber dann schichtenweise, und peptonisiert geronnenes Blutserum und Eiweiß.

6. B. aquatilis com. Die Kolonien auf Agar sind durchscheinend, diskusartig, saftig, mit ein wenig erhobenem, etwas getrübtem Zentrum, von 0,3—0,4 cm im Diameter. Der Bazillus hämolysiert auf Blutagar, ist von 1,2—2,5 μ Länge und 0,5—0,8 μ Breite, nicht färbbar nach Gram, bildet keine Sporen, ist außergewöhnlich lebhaft beweglich dank dem Vorhandensein einer ziemlich langen polaren Geißel, trübt Bouillon, bildet auf ihrer Oberfläche ein zartes Häutchen, bildet ferner Indol, erzeugt in Lackmusmolke Säure und entfärbt ihn schließlich fast ganz, zersetzt Glykose und Mannit unter Säurebildung, spaltet Laktose schwach oder verändert sie überhaupt nicht, macht Milch gerinnen, löst Gelatine, geronnenes Blutserum und Eiweiß auf.

Bact. aquatilis com. wurde bei 30% Fröschen gefunden, wobei er zuweilen als Darmmikroorganismus quantitativ an zweiter Stelle nach Bact. coli commune steht.

7. B. paracoli B.[1]) Saftige, halbdurchsichtige Kolonien von grau-weißer Farbe in auffallendem Lichte und gelblich in durchgehendem; die Oberfläche ist feucht; der Rand der Kolonie leicht wellig, in ihrer Mitte eine Erhöhung mit warzenartigem Zentrum. Die Ränder fallen schräg ab. Die Kolonien haben einen Diameter von 0,5 bis 0,6 cm. Es handelt sich um einen Kokkobazillus von 1—1,5 μ Länge und 0,9—1 μ Dicke, der unbeweglich, nach Gram nicht färbbar ist, keine Sporen bildet, einzeln oder zu Paaren lagert, Bouillon trübt, Indol nicht bildet, in Lackmusmolke Säure entwickelt, Glykose unter Säurebildung zersetzt, Laktose und Mannit werden nicht verändert, Milch nicht gerinnen läßt oder erst nach Verlauf von 5—6 Tagen, und geronnenes Blutserum nicht peptonisiert.

Morphologisch ist dieser Mikroorganismus mit B. lactis aërogenes identisch. Seinen biochemischen Eigenschaften nach ist er bedeutend inaktiver als B. lact. aërog., oder B. coli com., da er von den Kohlenstoffen nur Glykose zersetzt, und auch sie nur schwach und ohne Gasausscheidung. Dieses Stäbchen erscheint gleichsam als ein Prototyp, oder als der Stammvater der Bact. coli-Gruppe, und deshalb schien es zweckmäßig, dasselbe gerade zu dieser Gruppe zu rechnen und zugleich mit den Paracolibakterien in eine besondere Gruppe hinter die Arten zu stellen, die von Gilbert und Lion differenziert worden sind.

8. Vibrio aquatilis. Findet sich im Darm der Frösche mit großer Beständigkeit; herrscht zuweilen in den Kulturen vor. Die Kolonien sind 0,2—0,3 cm im Durchmesser, sind durchsichtig oder leicht getrübt, rund, halbkugelartig gewölbt, farblos. Der Vibrio ist 1,5—2 μ lang und 0,8—1 μ dick, lebhaft beweglich, nicht färbbar nach Gram, bildet kleine Sporen, trübt Bouillon, bildet kein Indol. In bezug auf Kohlenstoffe kann man 2 Typen unterscheiden: a) in Lackmusmolke findet eine alkalische Reaktion statt, zersetzt keine Kohlenstoffe. Dieser Mikroorganismus steht dem B. faecalis alcaligenes nahe. Seine Anwesenheit im Wasser haben Gorowitz, Stutzer (9) u. a. bewiesen; b) bildet in Lackmusmolke Säure, zersetzt Glykose unter Säurebildung. Beide Abarten verändern weder Laktose noch Mannit, machen Milch nicht gerinnen und peptonisieren weder Blutserum noch Gelatine.

[1]) S. weiter: Die Darmbakterien der Nattern.

Die Vibrionen befinden sich oft im Darminhalte der Frösche, aber ihre Anzahl in den Kulturen ist großen Schwankungen unterworfen.

9. Bacillus bruneus Maschek. Die Kolonien dieses Mikroorganismus befinden sich im Darm der Frösche nicht beständig. Sie sind sehr charakteristisch und lenken in den Kulturen auf Agar die Aufmerksamkeit dadurch auf sich, daß die Form der Kolonien ähnlich der bei Bact. coli ist; sie sind aber größer und verfärben sich nach Verlauf von 3—4 Tagen bräunlich-rosa. Das Stäbchen ist 1,5—2,5 μ lang und 0,8—0,9 μ dick, bildet keine Sporen, ist nach Gram nicht färbbar, beweglich, trübt Bouillon, bildet kein Indol, erzeugt in Lackmusmolke Alkali, zersetzt nicht Glykose, Laktose und Mannit. Die Reduktion in den Barsiekow-Nährböden mit Kohlehydraten ist so stark, daß Lackmus entfärbt wird. Milch gerinnt nicht. Gelatine und geronnenes Blutserum werden nicht peptonisiert.

Die Beschreibung, die Maschek von diesem Mikroorganismus gibt, stimmt nicht ganz mit der unsrigen überein. Nach Maschek bildet B. bruneus Sporen. Es sind keine Hinweise auf das Verhalten zur Gramschen Färbung, da die Beschreibung des Mikroorganismus 1887 gemacht worden ist. Die Kolonien dieses Mikroorganismus finden sich nicht selten in bedeutender Menge in den Kulturen vor.

In den Kulturen aus dem Darminhalte des Frosches werden aus begreiflichen Gründen verschiedene Wasserbakterien angetroffen. Aber zum Unterschiede von den spezifischen Darmbakterien kommen die Wassermikroorganismen in den Kulturen nur als vereinzelte Kolonien vor. Von den Wasserbakterien wurden isoliert:

B. sulcatus liquefaciens, B. aquatilis sulcatus, B. plicatum Zimmermann, Sarcina flava, Sarcina minuta, B. diaphanus, Micr. luteus, Micr. aquatilis, Micr. aurantiacus, Micr. candidus u. a.

Wir vermerken im Darme der Frösche außer dem Bact. coli und den Paracolibakterien auch die Gegenwart von solchen Bakterien, wie B. aquatilis com. und B. cloacae. Das Hineingeraten dieser zwei Bakterien ins Wasser aus dem Darme der Frösche kann man durch die vorliegende Untersuchung für festgestellt halten.

Es wäre ein Fehler zu glauben, daß die Anwesenheit dieser Bakterien im Darme durch die Anwesenheit von Wasser in demselben erklärt wird. Die massenhafte Vermehrung dieser beiden Mikroben im Darme, ihr Vorherrschen in den Exkrementen weisen klar darauf hin, daß sie beide zur Darmgrundflora gehören.

Darmbakterien der Nattern.

In der Kultur aus Darminhalt auf Blutagar findet ein reichliches Wachstum statt.

Es herrschen folgende Kolonien vor:

1. B. paracoli (Gilbert u. Lion, Nr. 1 = B. coli immobile). Die Kolonien sind groß, saftig, flach, grau-weiß mit glänzender, feuchter Oberfläche. Morphologisch handelt es sich um einen Kokkobazillus von 1—1,2 μ Länge und 0,9—1 μ Dicke. Er ist unbeweglich, bildet keine Sporen, verhält sich zur Gram-Färbung negativ, trübt Bouillon stark, bildet Indol, zersetzt Glykose, Laktose und Mannit unter Säure- und Gasbildung. Milch gerinnt unter Absonderung einer geringen Menge von Molke. Geronnenes Blutserum und Gelatine werden nicht verflüssigt.

2. Bacterium paracoli C, n. sp. Kommt in der Kultur in zahlreichen Kolonien vor. Nach Form, äußerem Aussehen und Größe sind die Kolonien denen von B. coli commune ähnlich. Sie haben auf Agar im Durchm. 0,4—0,6 cm, der Rand ist leicht gezackt; im Zentrum der Kolonie ist eine Erhöhung, die Farbe ist grauweiß. Das Stäbchen ist kurz (1,2—2 μ lang, 0,8—1 μ dick) mit abgerundeten Enden. Nach Gram nicht färbbar, unbeweglich, bildet keine Sporen, trübt Bouillon, wobei in letzterer eine flockenartige Trübung entsteht. Bildet Indol. Zersetzt Glykose

unter Säurebildung, aber ohne Gasentwicklung. Laktose wird äußerst schwach unter Säurebildung verändert. Mannit wird nicht zersetzt. Milch gerinnt nicht. Wächst auf geronnenem Blutserum wie ein farbloses Band, ohne den Nährboden zu peptonisieren; hämolysiert nicht.

3. B. paracoli B, n. sp. (Siehe oben.)

4. B. paracoli A, n. sp. Die Kolonien sind den vorhergehenden der Form nach ähnlich, aber hämolysieren auf Blutagar. Das Zentrum ist trübe, weißlich, die Peripherie durchschimmernd. Das Stäbchen ist 1—1,5 μ lang und 0,8—0,9 μ dick, nach Gram nicht färbbar, unbeweglich, trübt Bouillon. Indol wird nicht gebildet. Glykose, Laktose und Mannit werden nicht zersetzt. Milch gerinnt nicht. Geronnenes Blutserum wird nicht peptonisiert.

Alle 4 oben beschriebenen Mikroorganismen sind morphologisch identisch. Sie haben die Form kleiner Stäbchen mit abgerundeten Enden, sind unbeweglich, bilden keine Sporen. Der erste von ihnen stellt ohne Zweifel eine Abart von Bact. coli dar, die man nach der bestehenden Klassifikation der Bakterien dieser Art für B. paracoli I G. und L. (B. coli immobile) halten muß.

Die folgenden 3 Bakterienarten, die morphologisch mit B. coli commune identisch, aber unbeweglich sind, kann man nur bedingungsweise zu dieser Gruppe von Bakterien zählen.

Außer den Bakterien, die dem Bact. coli ähnlich sind, werden in den Kulturen noch gefunden:

5. Micrococcus candidus Cohn, der auf Agar in Form von großen, flachen, runden Kolonien wächst. Diese sind undurchsichtig, von weißer Farbe. Der Mikrokokkus lagert sich einzeln, paarweise und in Häufchen, färbt sich nach Gram positiv, verändert Glykose nicht, aber reduziert die Farbe des Lackmus in den Nährböden mit Glykose, zersetzt Laktose unter Säurebildung, aber ohne Gasentwicklung, macht Milch mit Absonderung von Molke gerinnen, peptonisiert kein geronnenes Blutserum, und wächst darauf wie ein kompakter weißer Streifen.

Nach Gorowitz verändert M. candidus keine Milch; die Kultur aber, die uns zur Verfügung stand, ließ Milch stark gerinnen.

6. Actinomyces sulfureus. Saftige, gelblich-weiße, große (im Diam. 0,6—0,8 cm), undurchsichtige Kolonien, die aus sich verzweigenden, fadenartigen Pilzen von einer für Aktinomyzeten charakteristischen Morphologie bestehen. Dieser Pilz wächst in Bouillon in Form von kleinen, watteähnlichen Flocken, bildet kein Indol, spaltet keine Glykose, keine Laktose und keinen Mannit, wächst aber in dem Nährboden von Barsickow mit den erwähnten Kohlenstoffen gut in der Form eines ziemlich festen, grünlich-grauen Häutchens. Er läßt Milch gerinnen, wächst auf geronnenem Blutserum in der Form von trockenen Kolonien mit faltiger Oberfläche, ohne den Nährboden zu verflüssigen.

B. coli commune fehlt im Darminhalt der untersuchten Nattern, dagegen sind verschiedene Paracolibakterienarten, insbesondere die der einfachsten Typen (A-B-C), anzutreffen.

Es ist schwer, sich der Voraussetzung zu enthalten, daß das Vorherrschen der niederen Paracolibakterienarten in den Därmen der Nattern von der Zugehörigkeit derselben zu den alten Tierformen, zu den geologischen Perioden, als die Evolution des B. coli, für dessen Ausgangsform man B. paracoli C halten kann, noch nicht die Vollendung (B. coli commune) erreicht hatte, abhängt.

Darmbakterien der Fische.

Zur Erforschung der Bakterienflora des Fischdarmes wurden Kulturen des Darminhaltes von Zandern (Lucip e r c a luc.), Flußbarschen (Perca fluviatilis), Plötzen (Rutilus rut.) und Hechten (Esox lucius) angelegt.

Die Grundflora des Fischdarmes wird durch eine kleine Anzahl von Bakterienarten dargestellt, während die Begleitflora außerordentlich mannigfaltig ist. Der Grund hierfür ist für alle Wasserbewohner der gleiche. Ihr

Darm befindet sich in einer so engen Gemeinschaft mit dem Wasser, das mit der Nahrung verschluckt wird, daß alle Wasserbakterien im Darminhalte angetroffen wurden. Diesen zufällig vorhandenen Bakterien kann man wohl schwerlich irgend eine Rolle beim Konservieren des Darminhaltes und eine Teilnahme an den Verdauungsprozessen zuschreiben. Gewöhnlich werden solche Begleitmikroben in der Kultur als vereinzelte Kolonien angetroffen und überwiegen nicht die Grundarten.

Zu den Hauptbakterien des Fischdarmes kann man folgende Arten zählen:

1. B. coli commune wurde in dem Darme einer Plötze und eines Barsches gefunden. Bei Zandern und Hechten zeigte sich kein B. coli.

2. B. paracoli G. und L. IV befindet sich beständig im Darme der Zander.

Die Kolonien dieses Stäbchens haben die Form eines flachen Diskus, der leicht opalesziert, bei durchgehendem Lichte durchscheint, im Diam. 0,6—0,8 cm erreicht. Es handelt sich um ein kurzes Stäbchen von 1,2—1,5 μ Länge und bis 1 μ Dicke. Die Enden der Stäbchen sind abgerundet. Bei Färbung mit verdünntem Fuchsin färben sich bei einzelnen Bakterien die Pole intensiver. Die Stäbchen sind nach Gram nicht färbbar, sind lebhaft beweglich, bilden keine Sporen, wachsen in Bouillon, wobei sie eine allgemeine Trübung des Nährbodens hervorrufen; auf dem Boden bildet sich ein lockeres Sediment, auf der Oberfläche ein ringförmiger Saum an dem Glase. Lackmusmolke wird schwach rot, auf ihrer Oberfläche entwickelt sich ein zartes Häutchen. Glykose und Mannit werden unter Säure- und Gasbildung zersetzt. Laktose wird nicht verändert, Milch gerinnt nicht, Gelatine wird nicht verflüssigt.

Nach der Morphologie und Biochemie ist dieser Mikroorganismus mit B. paratyphi identisch, wird aber von Immunseren für B. paratyphi A, B, C und B. enteritidis Gärtner nicht agglutiniert.

3. B. paracoli Nr. III G. und L. unterscheidet sich von der vorhergehenden Art der Paracolibakterien durch Indolbildung und durch die Fähigkeit, Milch gerinnen zu machen. Er befindet sich häufig im Darm der Fische und dazu mitunter als vorherrschender Mikroorganismus.

4. B. aquatilis communis.

5. B. paraaquatilis. Nach Analogie von B. coli muß man diese Bakterienart für den dem B. aquatilis com. nächststehenden Mikroorganismus halten, der sich von ihm nur durch nebensächliche Kennzeichen unterscheidet.

Die Kolonien haben die Form eines Diskus, sind etwas milchig trübe, die Oberfläche ist feucht, das Zentrum der Kolonie trüber. Die Stäbchen sind 1,5—2 μ lang und 0,8 μ dick, sind unbeweglich, bilden keine Sporen, trüben Bouillon, bilden kein Indol, spalten Glykose und Mannit unter Säurebildung, aber ohne Gasentwicklung, verändern keine Laktose, lassen Milch gerinnen und peptonisieren dieselbe in der oberen Schicht, peptonisieren energisch Gelatine und geronnenes Blutserum.

Folglich unterscheidet sich diese Bakterienart vom B. aquatilis com. durch Abwesenheit von Indolbildung und durch Unbeweglichkeit. Die übrigen morphologischen und biochemischen Eigenschaften gestatten nicht, an der Verwandtschaft dieser Bakterienart mit B. aquatilis com. zu zweifeln.

Allem Anscheine nach muß man B. paraaquatilis für identisch mit B. sulcatus liquefaciens Kruse halten.

Leider ist die Beschreibung der biochemischen Eigenschaften von B. sulcatus liquefaciens Kruse nicht genügend vollständig (Gorowitz), um ihre volle Identität mit B. paraaquatilis festzustellen.

6. Vibrio aquatilis-a. Im Darme eines Zanders wurde ein Vi-

brio, der Alkali bildete, gefunden. Seine biologischen Eigenschaften sind schon früher beschrieben (Darmbakterien der Frösche).

Im Darme von Flußbarschen fand sich eine zweite Abart von Wasservibrionen, die in Lackmusmolke Säure bildete und Glykose unter Säurebildung spaltete.

7. Enterococcus Tiercelin wurde im Darme von Zandern gefunden.

Wächst auf Traubenzuckeragar in Form von kleinen Kolonien, bis zu 1 mm im Diameter; letztere sind farblos, opaleszieren, sind bräunlich bei durchgehendem Lichte. Er ist ein lanzettförmiger Diplokokkus, der sich nach Gram positiv färbt, trübt Bouillon leicht, bildet kein Indol, bildet in Lackmusmolke Säure, spaltet Glykose und Laktose unter Säurebildung, verändert keinen Mannit, macht Milch ohne Absonderung von Molke dick gerinnen, wächst spärlich auf geronnenem Blutserum und peptonisiert keine Gelatine.

Von Begleitbakterien, die ihre Anwesenheit dem Wasser verdanken, wurden gefunden: B. mesentericus vulgatus, B. mycoides, B. pseudodiphtheriae Hofman Well., B. corrugatus Flügge, B. Salmonicida. Von Kokken wurden isoliert: Micr. aurantiacus, Sarcina alba Zim., Sarcina flava de Bary, Sarcina lutea Schröter, Micr. cereus albus, Micr. succulentus, Staph. albus, Micr. liquef. Besser.

Schlußfolgerungen und Verallgemeinerungen.

Das oben angeführte Material beweist mit Augenscheinlichkeit, daß ein großer Teil der Wasserbakterien seine Entstehung dem Darme der Fische und Frösche verdankt. Bei der Defäkation werden sie massenweise ins Wasser entleert und führen darin ihre weitere Existenz. Ihre wahren Inhaber sind die Fische und Amphibien. Schwerlich kann man daran zweifeln, daß das Wasser nur als Zwischennährboden erscheint, der verhältnismäßig wohltuend auf die Entwicklung dieser Bakteriengruppe wirkt. Zu ihr gehören: B. coli com., B. paracoli I, II, III, IV und A, B, C, B. aquatilis com., B. lactis aërogenes und einige andere.

Alle diese Bakterien kommen im Darme der Kaltblüter häufig und dazu in großer Anzahl vor. Sie bilden, zugleich mit einigen anderen Bakterien, die Grundbakterienflora des Darmes.

Die praktische Folgerung aus dieser Beobachtung ist die, daß die Anwesenheit der erwähnten Bakterien im Wasser in keinem Falle als Beweis der Verunreinigung des Wassers durch Abwässer oder durch Fäkalien des Menschen gelten kann. Die Fische leben vorzugsweise in reinen Gewässern, aber zusammen mit den Fischen erscheinen in denselben auch die Bakterien ihrer Fäkalien.

Allerdings muß der Kot der Fische in direktem Sinne auch als Schmutz gelten, aber er hat keine hygienische Bedeutung.

Der Versuch, die Bakterien der Darmgruppe, die aus den Kaltblütern isoliert wurden, zu gruppieren, gibt folgende Tabelle interessante Resultate.

Nur die niederen Vertreter dieser Gruppe kommen beim Menschen nicht vor (A, B, C und B. coli lacertae). Alle übrigen wurden, mehr oder weniger häufig, im Darme des Menschen gefunden.

Der Wasservibrio, der wiederholt aus dem Darminhalte isoliert wurde, erwies sich nach seinen biochemischen Eigenschaften als derselbe, wie der Wasservibrio, der aus denselben Wasserbehältern, in denen die untersuchten Kaltblüter lebten, isoliert wurde (Stutzer) (9).

Nr.	Name der Bakterien	Beweglichkeit	Indol	Glykose	Laktose	Mannit	Milch	Gelatine
1.	B. paracoli A .	—	—	—	—	—	—	—
2.	„ „ B .	—	—	S	—	—	—	—
3.	„ „ C .	+	—	S	∓	—	∓	—
4.	B. coli lacertae	+	+	G—S	G—S	—	+	—
5.	B. paracoli IV	+	—	G—S	—	G—S	—	—
6.	„ „ III	+	+	G—S	—	G—S	+	—
7.	„ „ II	+	—	G—S	G—S	G—S	+	—
8.	„ „ I	—	+	G—S	G—S	G—S	+	—
9.	B. coli com. .	+	+	G—S	G—S	G—S	+	—
10.	B. aquatilis c.	+	+	S	—	S	+	+
11.	B. paraaquat. .	—	—	S	—	S	+	+
12.	B. cloacae . .	+	+	G—S	G—S	G—S	+	+

S = Säurebildung.
G—S = Gas- und Säurebildung.

Es versteht sich von selbst, daß Wasser-, Fisch- und Froschvibrionen sich scharf von Choleravibrionen unterscheiden, obgleich sie bis zu einem gewissen Grade die Fähigkeit besitzen, in Choleraserum zu agglutinieren. Zu ihrer Unterscheidung muß man von der Bestimmung der biochemischen Eigenschaften Gebrauch machen. Die Anwendung der Agglutinationsreaktion allein kann zu einer Verwechslung von Saprophytenvibrionen mit Choleravibrionen führen.

Ganz abgesondert steht das Oidium der Eidechsen. In der Darmflora herrscht es unter allen anderen Mikroorganismen vor. Seine Anwesenheit zugleich mit B. coli verleiht der Bakterienassoziation im Kote der Eidechse einen besonderen Charakter. Das ist kein zufälliger Mikroorganismus. Bei allen Eidechsen, sowohl grünen als auch braunen, wurde er in großer Zahl gefunden. Hinsichtlich der Bestimmung dieses Pilzes und seiner Rolle beim Prozesse der symbiotischen Entwicklung mit der Eidechse habe ich schon oben meine Auffassung dargelegt, die allerdings nur eine mutmaßliche sein kann.

Literatur.

1. Jordan, Experimental investig. By the State of Board of Health of Massachusetts. 1890. — 2. Prescotte and Winslow, Water Bacteriology. III. Ed. — 3. Savage, Bacteriological Examination of Water Supplies. — 4. Tataroff, Die Dorpater Trinkwasserbakterien. [Diss.] Dorpat 1891. — 5. Gorowitz, L. M., Bakteriologische Untersuchungen der Newabucht. Petersburg 1913. [Russisch.] — 6. Kolkwitz, Lafars Technische Mykologie. Bd. 3. 1904—1906. — 7. Eisenberg, Bakteriologische Diagnostik. 3. Aufl. 1891. — 8. Migula, System der Bakterien. Bd. 2. Jena 1900. — 9. Stutzer, Saratowsch. Bote d. Mikrobiol. u. Epidemiol. Bd. 1. 1922. Lief. 3. [Russisch.]

Referate.

Allgemeines, Biographien, Lehrbücher usw.

Stockmayer, S., Friedrich Brand†. Nachruf. (Hedwigia. Bd. 65. 1925. S. 101—108.)

Würdigung der Verdienste des am 8. April 1842 in Würzburg geborenen und am 18. Januar 1924 in München gestorbenen Algologen, der von 1895—1917 38 diesbezügliche Arbeiten veröffentlicht hat. Redaktion.

Falck, Richard, Oskar Brefeld. (Botan. Archiv. Bd. 11. 1925. S. 1—25.)

Eine sehr warme Schätzung der Verdienste des bekannten Forschers. Der Nekrolog zerfällt in folgende Abschnitte: I. Entwicklungszeit: Hofmeisters Einfluß. Einfluß De Barys. Gegensatz zu De Bary. Brefelds Persönlichkeit. — II. Die ersten Arbeiten: Kleine Mitteilungen. H. 1 u. 2. — III. Die produktive Zeit der Dozentur und Akademieprofessur: Habilitation. 3. Heft. Arbeiten über die Gärung. Berufung nach Eberswalde. 4. bis 6. Heft. — IV. Die Hauptschaffenszeit in Münster: Berufung nach Münster. H. 7—12. — V. Breslauer Periode: Berufung nach Breslau. H. 13. — Letzte publizistische Tätigkeit im Ruhestand: H. 14 u. 15. — VII. Letzte Lebensjahre. — VIII. Zusammenfassung. — IX. Verzeichnis der Titel und des Inhalts der Hefte des Brefeldschen Hauptwerkes. — X. Chronologisches Verzeichnis nebenläufiger Mitteilungen und Vorträge. — XI. Alphabetisches Verzeichnis der entwicklungsgeschichtlich untersuchten Pilzgattungen und -arten. — XII. Alphabetisches Verzeichnis der untersuchten Ustilago-Arten. Redaktion.

Hesse, Richard, Franz Doflein. (Zoolog. Jahrb., Abt. f. Anatom. u. Ontogen. d. Tiere. Bd. 47. 1925. S. 191—211.)

Eine warme Würdigung der Verdienste des am 24. August in Obernigk bei Breslau nach langen Leiden im Alter von 51 Jahren verstorbenen bekannten Zoologen und Biologen, der 1873 in Paris geboren worden ist, das Gymnasium in Zweibrücken 1893 absolvierte, in München und Straßburg Zoologie studierte, 1897 Assistent an der Biologischen Station zur Untersuchung der Fischkrankheiten und 1898 am Zoologischen Institute in München und 1901 Kustos an der Zoologischen Staatssammlung, 1902 II. Konservator und 1910 Direktor derselben wurde, nachdem er sich 1903 an der Universität für Zoologie habilitiert hatte, wo er 1907 a. o. Professor wurde. 1912 übernahm er in Freiburg i. B. den Lehrstuhl der Zoologie und siedelte 1918 nach Breslau als Nachfolger Kükenthals über. Schon 1923 aber legte er sein Lehramt infolge seiner Erkrankung nieder. Ein Verzeichnis der vielen Publikationen des Gelehrten bildet den Schluß des Nachrufes.

Redaktion.

Tubeuf, v., Professor von Kirchner †. Nachruf. (Ztschr. f. Pflanzenkrankh. Jahrg. 35. 1925. S. 193—205, m. Portr.)

Eine sehr warme Würdigung der Verdienste des am 25. April 1925 in Venedig gestorbenen bekannten Forschers, der am 5. September 1851 in Bres-

lau als Sohn eines Kanzleirates geboren war, anfänglich Philologie studierte, später aber sich der Botanik unter Ferdinand Cohn und Goeppert widmete. 1874 zum Dr. phil. promoviert, wurde er in demselben Jahre Assistent am Pomologischen Institut zu Proskau, an dem Sorauer tätig war, ebenfalls im gleichen Jahre Assistent an der landwirtschaftlichen Akademie in Hohenheim, wo er 1881 ordentl. Professor wurde und dort bis 1925 mit großem Erfolge wirkte. Ein Verzeichnis von 192 Schriften des Gelehrten bildet den Schluß des Nachrufes. Redaktion.

Rippel, August, Alfred Koch. (Botan. Archiv. Bd. 10. 1925. S. 1—3.)

Ein warmer Nekrolog für den Forscher, der am 8. November 1858 in Erfurt geboren wurde, 1879—1883 in Straßburg und Berlin studiert hat und 1884 promovierte, worauf er 1886—1893 Assistent bei Professor Berthold in Göttingen war, wo er sich für Botanik mit einer Arbeit über die Morphologie und Entwicklungsgeschichte einiger endosporer Bakterienformen (Botan. Ztg. Bd. 46. 1888) habilitierte. 1893 und 1894 stellte er Untersuchungen über die Rebenmüdigkeit des Bodens an und war dann Lehrer an der Obst- und Weinbauschule in Oppenheim, bis er wieder nach Göttingen berufen wurde. Hier machte er Untersuchungen über Gärungsorganismen und -erscheinungen und rief den rühmlichst bekannten Jahresbericht über die Fortschritte in der Lehre von den Gärungsorganismen ins Leben (1890—1914). Sein Hauptgebiet aber bildete dann die Bodenbakteriologie und das Studium anderer Vorgänge im Boden. Nach langer, schwerer Krankheit erlöste der Tod ihn am 22. Juni 1922. Redaktion.

Dürken, Bernhard, Die Hauptprobleme der Biologie. 3. durchgearb. Aufl. Kl. 8°. VIII + 287 S. m. 25 Textabb. [Sammlung Kösel. Bd. 40.] München (Josef Kösel & Friedr. Pustet) 1925. Preis geb. 4 RM.

Ein sehr lesenswertes, anregend gemeinverständlich geschriebenes, gut ausgestattetes Buch, in dem Verf., ordentl. Professor der Entwicklungsmechanik an der Universität Breslau, mit großem Geschick den Leser in die Methoden und Probleme der biologischen Forschung einführt. In der neuen Auflage ist zwar im großen und ganzen die alte Stoffeinteilung beibehalten, die aber erheblich umgearbeitet und erweitert worden ist und in der noch mehr wie bisher die Entwicklungsmechanik und die Vererbung Berücksichtigung gefunden haben. Die Stoffeinteilung ist folgende:

I. Die Aufgaben der biologischen Forschung. II. Arbeitsmethoden und Hilfsmittel. III. Die Systematik. IV. Die Verbreitung der Lebewesen. V. Die Paläontologie. VI. Die Formelemente. VII. Die Zelle. VIII. Die Lebensäußerungen. IX. Der Formwechsel a) im Leben des Individuums: 1. Die Fortpflanzungsarten. 2. Formale und kausale Betrachtung der Entwicklung. 3. Reifung der Fortpflanzungszellen und Befruchtung. 4. Die formalen Vorgänge bei der Entwicklung. 5. Die entwicklungsmechanische Untersuchung der Entwicklung: a) Bewertung des Befruchtungsvorganges. b) Entwicklung als epigenetischer Vorgang. c) Regenerationsproblem. d) Transplantation und Explantation als Mittel der Forschung. 6. Körperform und ihr Wechsel im individuellen Leben. b) im Leben der Art: 1. Ableitung der Deszendenztheorie. . . . 2. Darwinismus und Lamarckismus. 3. Vererbungserscheinungen. X. Schlußwort. XI. Literatur.

Möge auch die neue Auflage des schönen Werkes die verdiente Verbreitung finden. Redaktion.

Handbuch der Biochemie des Menschen und der Tiere. Unter Mitwirkung von **E. Abderhalden** und **N. Zuntz** herausgegeben von

Carl Oppenheimer. 2. Aufl. Lief. 37. Jena (Gustav Fischer) 1925. Preis geh. 10 RM.

Die vorliegende Lieferung enthält vom VI. Bande die Bogen 26—38 und beginnt mit der Allgemeinen Stoffwechsellehre. II. mit **N. Zuntz †, Betrachtungen über die Beziehungen zwischen Nährstoffen und Leistungen des Körpers. (Die Quellen der Muskelkraft.)** Durchgesehen von **A. Loewi** (S. 411—457). Dieser wertvolle Aufsatz zerfällt in folgende Abschnitte: I. Allgemeines. II. Welche Nährstoffe kann der Muskel verwerten? III. Die Muskelarbeit ohne Sauerstoff. Bedeutung der Anoxybiose bei höheren Wirbeltieren. IV. Die durch Oxydation Energie liefernden Nährstoffe: 1. Das Eiweiß. 2. Kohlenhydrate und Fette. V. Die Reihenfolge, in welcher die Nährstoffe für die Leistungen herangezogen werden. VI. Der physiologische Nutzeffekt der Nährstoffe: Isodynamie und spezifisch-dynamische Wirkung. — Es folgt dann III. von **Robert Tigerstedt †**, überarbeitet von **Carl Tigerstedt: Der Energiewechsel** (S. 458—563). Diese wertvolle Abhandlung ist folgendermaßen eingeteilt: **A. Die chemische Energie der Nähr- und Körperstoffe.** I. Nutzwert der festen Nährstoffe. II. Kalorischer Wert von Sauerstoff und Kohlensäure. III. Die Isodynamie und die spezifisch-dynamische Wirkung der Nahrungsstoffe: 1. Stickstofffreie Substanzen. 2. Eiweißkörper. **B. Umfang des Energiewechsels:** I. Der Energiewechsel bei der Muskelarbeit. II. Standardzahlen für den Energiewechsel des Menschen: 1. Das Minimum des Energiewechsels. 2. Der Energiewechsel bei Hunger. 3. Der Energiewechsel des erwachsenen Menschen bei Ruhe und Nahrung. 4. Der Energiewechsel bei körperlicher Arbeit. **C. Die Energiebilanz des menschlichen Körpers.** — IV. **Günther Lehmann, Energetik des Organismus** (S. 564—608): I. Allgemeine Energetik. II. Energetik des ruhenden Organismus: 1. Energieabgabe bei Körperruhe. 2. Die Beziehung zwischen Energieabgabe und Oberfläche. 3. Das energetische Flächenprinzip. 4. Andere Erklärungsversuche. 5. Schlußbetrachtung. III. Energetik der Massenbildung. 1. Die Schaffung chemisch-potentieller Energie. 2. Die Umwandlung chemischer Energie: a) Wachstum und Stoffumwandlung. b) Untersuchungen an Mikroorganismen und Pflanzen. c) Untersuchungen bei der Ontogenese von Vögeln, Insekten und Fischen. d) Untersuchungen an Säugetieren. IV. Die Energetik mechanischer Arbeitsleistung: 1. Der Organismus als Kraftmaschine. 2. Die Größe des Wirkungsgrades der menschlichen Arbeit. 3. Die Teilwirkungsgrade.

Redaktion.

Untersuchungsmethoden, Instrumente usw.

Studnička, F. K., Eine Methode, den Abbeschen Zeichenapparat im Verein mit dem Mikroskop zum Zeichnen von makroskopischen Gegenständen zu verwenden. [Kterak lze použiti Abbeova kreslicího přístroje v spojení s mikroskopem ku kreslení makroskopických předmětů.] (Biolog. listy. Jahrg. 11. 1925. p. 220.)

Das bereits 1904 (Ztschr. f. wissenschaftl. Mikroskopie. Bd. 21) kurz erwähnte Verfahren wird weiter ausgeführt. Der Abbesche Kondensor entwirft ein Bild von Gegenständen, die sich unter ihm befinden, welches mit dem Mikroskop angeschaut wird, wie sonst ein Objekt. Man befestigt das mit einem Abbeschen Zeichenapparat versehene Mikroskop auf einem Brettchen, das am Rande des Arbeitstisches angebracht und mit einer unterhalb des Kondensors befindlichen weiten Öffnung versehen ist. Dadurch, daß man die Entfernung des Gegenstandes vom Kondensor passend wählt, kann man den Gegenstand vergrößert, in gleicher Größe oder verkleinert zeichnen. Auch Zeichnungen können so kopiert bzw. vergrößert oder verkleinert werden. Genügt die Entfernung zum Fußboden nicht, so bringt man den Gegenstand vor dem Mikroskop in gehöriger Entfernung an und wirft das Bild mit Hilfe des Spiegels auf den Kondensor.

Bojanovsky (Brünn).

Antonow, A., Ein einfacher Auswaschapparat für histologische Zwecke. (Ztschr. f. wissenschaftl. Mikroskop. Bd. 42. 1925. S. 175—177, m. 1 Textabb.)

Der Apparat ermöglicht gleichzeitiges Auswaschen größerer Mengen von Objekten sowie das Auswaschen von nicht aufgeklebten sowie auf Glas geklebten Schnitten. Er ist äußerst einfach konstruiert und besteht aus einem Glastrichter, dessen Ende mit der Wasserleitung durch einen Gummischlauch verbunden ist, und der in einem Metallring sitzt, welcher an der Wand über dem Becken der Wasserleitung befestigt ist. Bevor man die Präparate in den Trichter bringt, wird der Leitungshahn geöffnet und der Trichter bis zum Rande gefüllt. Die zum Auswaschen bestimmten Präparate werden in das Wasser gelegt und die obere, breite Trichteröffnung mit Musselin überzogen und am Rande verbunden. Das Wasser wird durch den Leitungshahn reguliert und fließt über den Trichterrand ab, wodurch die Präparate verhindert werden, ruhig zu lagern oder sich in dem schmalen Trichterteil festzusetzen. Die fortwährend vom Wasser umspülten Präparate geben ihre Fixationsflüssigkeit sehr schnell an dieses ab. Sollen die Präparate in Alkohol, destill. Wasser usw. gespült werden, so wird das Schlauchende mit dem betr. Gefäß über dem Trichter verbunden. Redaktion.

Fischer, Olga von, Zur Behandlung von Zelloidinserien. (Ztschr. f. wissenschaftl. Mikroskop. Bd. 42. 1925. S. 171—173, mit 1 Textabb.)

Folgende, die Nachteile der Originalmethode Weigerts beseitigende Modifikation empfiehlt Verf.n: Für die 1. Schicht wird das käufliche Kollodium zur Hälfte mit Ätheralkohol verdünnt. Diese Schicht ist noch zäh genug, um den weiteren Manipulationen Widerstand zu bieten. Für die 2. Schicht gebraucht man ein Gemisch von $\frac{1}{3}$ käuflichen Kollodiums und $\frac{2}{3}$ mit Kupfersulfat entwässertem Alkohol von 95%, dem auf je 60 ccm etwa 1 bis 2 ccm Alkohol von 95% zugesetzt ist. Dieses sehr dünnflüssige Gemisch löst das Zelloidin nicht auf und bildet eine genügend feste Schicht, die allerdings langsamer trocknet als das gewöhnliche Kollodium. Das Trocknen muß sorgfältig erfolgen, aber nicht bis zu Eintrocknungserscheinungen an den Schnitten, da sonst die Schicht nicht fest genug ist.

Alte photographische Platten, die man vor dem Waschen in heißem Seifenwasser und Ätheralkohol in konzentrierte Salzsäure taucht, um den sich absetzenden Kalk zu beseitigen, bilden die Unterlage der 1. Kollodiumschicht. Die auf Papierstreifen vom Mikrotommesser abgezogenen Schnitte ordnet man in Gruppen auf der beschickten Platte an und schützt sie vor dem Eintrocknen mit 70 proz. Alkohol, welchen man dann von der mit Schnitten bedeckten Platte mit 4 facher Lage von Filtrierpapier entfernt, worauf die 2. Kollodiummischung aufgegossen wird. Die Platten können nach Trocknen dieser 2. Schicht gleich weiter gebraucht oder in 80 proz. Alkohol aufbewahrt werden. Zur weiteren Verarbeitung der Platten empfiehlt dann Verf. noch ein Gestell aus Zinkblech [s. Orig.]. Zum Fertigstellen der Präparate wird jede Platte in eine flache Schale mit 95 proz. Alkohol gebracht, wo die einzelnen Schnittgruppen ausgeschnitten und auf Objektträger montiert werden.

Zur Färbung empfiehlt Verf.n: 10 Min. langes Färben in Hämalaun, Wässern bis keine Farbwolken mehr abgehen, etwa $\frac{1}{2}$ Min. Differenzieren in HCl-Alkohol, mehrere Stunden langes Wässern, Färben in Eosin, Differen-

zieren und Entwässern in Eosinalkohol. Die Präparate können am anderen Morgen fertiggestellt werden. Redaktion.

Heidermanns, C., Eine Osmium-Sudan-III-Fettfärbung. (Ztschr. f. wissenschaftl. Mikroskop. Bd. 42. 1925. S. 170—171.)

Beschreibung einer Kombination der Osmierung des Fettes und der Färbung mit Sudan III, wodurch nach Verf. eine nahezu ideale Fettfärbung bei kleinen Objekten erzielt wird, die Einbettung in Paraffin gestattet, daher dünnere Schnitte liefert, das Fett leuchtend rot darstellend, und eine scharfe Kernfärbung nach Heidenhain zuläßt. [Näheres s. Orig.!]

Redaktion.

Kisser, Josef, Über die Brauchbarkeit Bechers neuer Kernfärbungen nach Beobachtungen an pflanzlichen Objekten. (Ztschr. f. wissenschaftl. Mikroskop. Bd. 40. 1925. [1924.] S. 115—141.)

Bechers neue Farbstoffe und Färbungen sollen die bisher in der Zytologie und Histologie verwendeten in mancher Beziehung übertreffen, weswegen Verf. unter Würdigung der Wichtigkeit der Becherschen Angaben, der das Prinzip des Färbens mit gelösten Lacken, also Farbstoffen in Kombination mit lackbildenden Metallsalzen, eine Nachprüfung für nötig erachtete. Er prüfte diesbezüglich jene Färbungen, die Becher selber in seinen Tabellen als die besten hervorhebt, an mit verschiedenen Fixierungsmitteln behandeltem Material an verschiedenen pflanzlichen Objekten.

Aus K.s Zusammenfassung seiner Ergebnisse sei folgendes hervorgehoben: Die mit einer Lösung des Farbstoffes in Borax-Borsäure gefärbten Objekte kräuseln sich schon nach kurzer Zeit auf und lösen sich bei längerer Einwirkung los, woran die Objekte nach Verf. nicht die Schuld tragen. Mitfärbung der Kutikula und der Kutikularschichten war nicht zu bemerken. Darüber, wie lange sich die Farbstofflösung hält und inwieweit sie für Färbungen in toto verwendbar sind, hat Verf. keine Erfahrung. Doch fand er, daß nach dem Erkalten und Fixieren in den meisten Fällen noch weiterer Farbstoff im Laufe von ca. 8 Tagen ausfällt und die Lösungen etwas an Färbekraft einbüßen, weshalb nochmaliges Filtrieren nach einigem Stehen nötig ist. Verunreinigung der Schnitte durch ausgefallenen Farbstoff war selten, trat aber öfters bei Färbung loser Einzelschnitte auf. Es empfiehlt sich, die Flüssigkeit, besonders bei längerer Einwirkung, ab und zu leicht zu schütteln, damit neue, noch nicht verbrauchte Lösung zu den Schnitten gelangt. Alizarinsaphirol und Naphtolgrün dürften nur für Plasmafärbungen brauchbar sein.

Nach ihrer Güte unterscheidet Verf. 4 Gruppen von Färbungen, deren I. alle umfaßt, die bezügl. Schärfe und Reinheit sich auszeichnen; es sind dies: Säurealizarinblau-Aluminiumsulfat, Gallaminblau-Borax-Borsäure, Gallocyanin-Eisenalaun, Gallocyanin-Chromalaun, Naphtopurpurin-Eisenalaun, Naphtopurpurin-Aluminiumchlorid, Naphtazarin-Aluminiumchlorid, Alizarin-Bordeaux-Aluminiumchlorid, Alizarincyanin RR-Aluminiumchlorid, Alizarincyanin-Ferrisulfat, Alizarincyanin-G extra-Aluminiumchlorid, Gallein-Kalialaun, Alizarincyanin RR-Borax-Borsäure.

Gruppe II: Alizarin-Bordeaux-Borax-Borsäure, Anthracenblau-Chromalaun, Anthracenblau-Aluminiumsulfat, Alizarindunkelgrün-Borax-Borsäure, Alizarindunkelgrün-

Aluminiumchlorid, Coelestinblau-Chromalaun, Anthracenblau-Borax-Borsäure.

Gruppe III: Gallaminblau-Chromalaun, Alizarincyanin-Chromalaun, Purpurin-Aluminiumsulfat, Purpurin-Aluminiumchlorid, Gallaminblau-Kalialaun, Naphtopurpurin-Chromalaun, Naphtazarin-Aluminiumsulfat, Naphtazarin-Eisenalaun, Alizarin-Bordeaux-Chromalaun, Alizarin G extra-Ferrisulfat, Gallein-Aluminiumchlorid, Alizaringranat-Eisenalaun.

Gruppe IV: Resoflavin-Chromalaun, Naphtopurpurin-Borax-Borsäure, Naphtazarin-Borax-Borsäure, Alizarincyanin G extra-Chromalaun, Gallein-Borax-Borsäure, Coelestinblau-Aluminiumchlorid, Coelestinblau-Wasser.

Redaktion.

Fehér, D., und Szilvási, J., Über einen neuen Farbstoff in der Bakteriologie und Histologie. (Ztschr. f. wissenschaftl. Mikroskop. Bd. 42. 1925. S. 166—169.)

Der von Szilvási 1924 als „Spirsil" für den Nachweis der Spirochaeta pallida eingeführte neue Farbstoff eignet sich auch für andere Spirochäten gleich gut und nach der Verff. Erfahrungen auch ausgezeichnet zur Färbung der Bakterien, wie näher angegeben wird. Aber auch Hyphen und Sporen verschiedener Pilzarten lassen sich damit färben und auch in der botanischen und zoologischen Histologie hat sich der Farbstoff bewährt, so z. B. zum Färben von Zellkernen und zum raschen Nachweis mitotischer Kernfiguren. Bisher haben Verff. nur Paraffinschnitte bei ihren Untersuchungen benutzt. Als Fixiergemische wurden Chromosmiumessigsäure, absoluter Alkohol, Formol und Alkohol + Eisessig in verschiedenen Verdünnungen erprobt. Das angewandte Fixierungsmittel scheint keinen besonderen Einfluß auszuüben. Beizmittel sind nicht erforderlich.

Die auf dem Objektträger aufgeklebten, von Paraffin befreiten Schnitte kommen nach dem Auswaschen in fließendem Leitungswasser zuerst in den Farbstoff und werden, je nachdem es sich um 20—30 proz. oder 50 proz. Lösung handelt, mit der Farbe behandelt. Verdünnt wird der in den Handel kommende verdünnte Farbstoff mit Wasser bis zu dem gewünschten Grade, worauf einige Tropfen konz. oder 96 proz. Alkohol zugegeben werden. In dem Farbstoff bleiben die Schnitte bis zur deutlichen Rotfärbung resp. einer gewissen Überfärbung. Nach der Alkoholbehandlung werden die Schnitte einige Sekunden in Säurealkohol differenziert, dann mit 96 proz. Alkohol kurze Zeit behandelt und dann durch Nelkenöl, Xylol usw. in Kanadabalsam eingeschlossen.

In richtig gefärbten Präparaten sind die Kerne sehr deutlich gefärbt, und besonders stark die Nukleolen, wie auch bei entsprechender Differenzierung Gerüstwerk und Chromatin. Zur Kernfärbung sind mit 50 proz. Lösung bis zur Überfärbung meist nicht mehr als 3—5 Min. nötig. Auch zur polychromen Färbung eignet sich der Farbstoff.

Bezüglich der Haltbarkeit der Farbe in Dauerpräparaten sei erwähnt, daß Nelkenöl stark angreift, daher dasselbe vor dem Einschluß mit Xylol entfernt werden muß, dagegen kann die Übertragung von Terpentinöl, Xylol und Karbolxylol unmittelbar erfolgen. In Kanadabalsam hält sich die Farbe lange. Am besten empfiehlt sich das Arbeiten mit Xylol oder Karbolxylol.

Redaktion.

Koser, S. A., and Mills, J. H., Differential staining of living and dead bacterial spores. (Journn. of Bacterol. 1925. p. 25—36.)

Summary: The staining method suggested by Burke for differentiating the living and dead spores of Clostridium botulinum was modified and applied to several miscellaneous aerobic spore-formers. With most of these a good differentiation was obtained, though two cultures gave unsatisfactory results.

In additional investigations a strain of B. megatherion was used. It was found that penetration of the spores by the dye is dependent upon the time and temperature at which the staine solution is applied. On or two minutes in carbolfuchsin at room temperature gave the best results with the organisms studied. Spores killed by heat are penetrated by the stain and appear as solid staining forms, whereas unheated spores from young cultures show a very large proportion of ring forms with only a low percentage of the solidly stained forms.

The method appears to be reliable and permitted the determination of the percentage of heated and living spores in mixtures of known proportions.

There is evidence that during the process of heating, the point at which spores are rendered incapable of germination and the point at which they are penetrated by the dye are not the same. Apparently penetration by the stain occurs just after the spore has been killed or at least rendered unable to germinate when transferred to suitable media. However, after heating sufficiently to kill all spores in the suspension, the proportion of solidly stained spores was uniformly 100 per cent and agreed with the negative results secured upon cultivation. Bokorny (München).

Schuiringa, A. I., en Kapsenberg, G., Over den rol van het globuline en van het albumine bij de reactie van Sachs-Georgi. (Tijdschr. v. Verg. Geneesk. Dl. 11. 1925. p. 217—253.)

Verff. geben die nachfolgende Zusammenfassung:

1. Das Globulin, welches aus einem inaktivierten, nach Sachs-Georgi positiven Serum mittels Halbsättigung des unverdünnten Serums mit Ammoniumsulfat erhalten wird, erzeugt eine positive Reaktion. — 2. Das Albumin eines nach Sachs-Georgi positiven, inaktivierten Serums, welches zurückbleibt, wenn das Globulin in der sub 1 beschriebenen Weise aus dem Serum entfernt ist, reagiert vollständig negativ. — 3. Globulin und Albumin, wie unter 1 und 2 beschrieben dargestellt, aber aus nach Sachs-Georgi negativen Seren, reagieren negativ. — 4. Das Globulin, welches aus einem inaktivierten, nach Sachs-Georgi positiven Serum mittels Halbsättigung mit Ammonsulfat abgeschieden wird, vermag nicht nur eine positive Sachs-Georgi-Reaktion zu erzeugen, sondern die vom Globulin hervorgerufene Reaktion stimmt in ihren quantitativen Verhältnissen völlig mit der des vollständigen Serums überein. — 5. Das Globulin (wie dieses in diesem, den vorigen und folgenden Sätzen gemeint ist oder ward) enthält also alle die Substanzen, welche für das Zustandekommen der Reaktion nötig sind. — 6. Bei Untersuchungen, welche sich mit dem Wesen der Sachs-Georgi-Reaktion (bzw. der Wassermann-Reaktion) beschäftigen, kann das unwirksame Albumin vernachlässigt bzw. erst an zweiter Stelle berücksichtigt werden. — 7. Das Ammonsulfat schädigt in kleinen Mengen

das Zustandekommen der Sachs-Georgi-Reaktion nicht. Deshalb kann das gut abzentrifugierte Globulin aus positiven Seren auch ohne Dialyse zur Anwendung kommen. — 8. Die Ergebnisse der beschriebenen Untersuchungen, in Zusammenhang mit den Ergebnissen analoger Untersuchungen über die Wassermann-Reaktion betrachtet, deuten auch auf die nahe Verwandtschaft zwischen Wassermann-Reaktion und Sachs-Georgi-Reaktion, ohne dieselbe aber zu beweisen. Elion (Utrecht).

Schultz, Arthur, und Löhr, Godo, Zur Frage der Spezifität der mikrochemischen Cholesterinreaktion mit Eisessig-Schwefelsäure. (Centralbl. f. Allgem. Pathol. u. Pathol. Anatom. Bd. 36. 1925. S. 529—533.)

Auf Grund von Einwendungen von P. Kimmelstiel gegen eine frühere Arbeit des Verf.s hat dieser mit Löhr neue Studien über die Cholesterinreaktion angestellt, auf die hier verwiesen werden muß. Sie haben, wie Schultz ausführt, erwiesen, daß die mikrochemische Cholesterinreaktion mit Eisessig-Schwefelsäure spezifisch ist, obgleich sie streng genommen eine Reaktion auf Oxycholesterin ist, das dem mikrochemisch-morphologischen Nachweis allein zugänglich ist, weswegen man das Cholesterin durch Belichtung und Beizung in Oxycholesterin überführen muß. Redaktion.

Fellers, Carl R., and Clough, Ray W., Indol and skatol determination in bacterial cultures. (Journ. of Bacteriol. 1925. p. 105—132.)

Summary: 1. A critical review of the literature on the indol as applied to bacterial cultures has been compiled. — 2. The Ehrlich, vanillin, Salkowski, ?-napto-quinone, dimethylanilin, Konto, nitroprusside, Guerda, furfural, glyoxylic acid, methylalcohol, Baudisch and other tests for indol and skatol were carefully studied and compared for reliability, accuracy, simplicity and practicability. — 3. The Ehrlich test was found to give the best results. A suitable technic for performing the test was worked out with excellent results when applied to bacterial cultures. It was found that non only the Ehrlich but most other indol at skatol tests when applied directly to the liquid medium did not yield consistent nor accurate results particulary when only small amounts of indol or skatol were present. — 4. It was found necessary, to distil the culture and make the tests upon the distillate. By the use of standards prepared from pure indol or skatol the technic may be made quantitative. Small quantities of indol may be detected by this methode which are entirely overlooked when testing the culture direct. Indol acetic acid and other interfering substances which are often present in bacterial cultures do not seriously affect this test. Steam or direct distillation may be used. Satisfactory recoveries of indol are obtained by either method of distillation. Precaution in carrying out the technic were carefully worked out and must be closely followed if quantitative results are sought. — 5. The test is accurate to 1 part to 25,000,000. — 6. In the characterization of bacterial species it is recommended that the indol and skatol tests be applied quantitatively and following and approved technic. The present chaos surrounding the indol test in bacteriology is largely attributable to the diversity of methods, tests, mediums and many other variable factors. — 7. The dimethylanilin test for skatol as described in this paper is recommended as the most satisfactory reaction for this substance. The test should be made upon the distillate otherwise it may give negative results. Of 53 species tested for skatol only one, A. skatol n. sp. gave positive results. The Ehrlich reaction also serves as a valuable indicator of skatol. — 8. It is not save to rely upon the production of a red color in the culture tube as a positive indol test regardless as to whether the test be the Ehrlich, vanillin or Salkowsky, unless the color is pronounced and soluble in Chloroform. Although distillation by steam or directly requires a little time, yet it has been found that once the apparatus is set up, the tests may be run very expeditiously. It is believed that the quantitative and reliable nature of the results obtained are more than sufficient justification for the use of such a method.

Bokorny (München).

Wolff, O., Die Bestimmung der Stärke in technischen Stärkeprodukten und in Pflanzenteilen auf optischem Wege mit Hilfe des Interferometers. (Ztschr. f. angew. Chemie. Bd. 37. 1924. S. 206.)

Verf. gibt folgende Arbeitsweise an, die sich bei ihm bewährt hat:

10 g des Pflanzenmaterials, entsprechend etwa 0,5—1,5 g Trockensubstanz (bei den Versuchen des Verf.s vornehmlich Pülpe) werden mit 10 g Seesand (von Kahlbaum, mit Salzsäure gereinigt) und 20 ccm Wasser in einer Reibschale sorgfältig verrieben (mikroskopische Prüfung, ob sämtliche Zellen zerrissen sind). Die zerriebene Probe kommt in einen 200 ccm-Kolben, der nur etwa halb voll sein darf, wird aufgekocht, auf 40° abgekühlt, mit 20 ccm einer 1,5proz. Diastaselösung versetzt, 1 Std. lang bei 42° gehalten, abgekühlt, mit 1 g Kieselgur versetzt und zur Marke aufgefüllt.

Ein blinder Versuch wird wie der Hauptversuch angestellt, jedoch nicht aufgekocht und bei gewöhnlicher Temperatur stehen bleibend. Beide Lösungen werden durch gleiche, trockene Faltenfilter gegeben und im Interferometer miteinander verglichen.

Die Methode entstand aus dem Wunsche nach einer raschen und genauen Bestimmungsmöglichkeit ohne besondere Reagentien.

Heuß (Berlin).

Michaelis, L., und Mizutani, M., Die ph-Messung mit einfarbigen Indikatoren in alkoholischen Lösungen. (Biochem. Ztschr. Bd. 147. 1924. S. 7.)

Alle Methoden zur Messung der Wasserstoffionenkonzentration mit Indikatoren sind bisher nur für wässerige Lösungen ausgearbeitet worden. Verff. haben nun eine Methode ausgearbeitet, die es gestattet, diese wichtige Bestimmung auch in alkoholischen Lösungen mit Indikatoren auszuführen.

Heuß (Berlin).

Zelinsky, N. O., Die Metallisierung von Organismen. (Biochem. Ztschr. Bd. 146. 1924. S. 91.)

Auf das in der vorliegenden Mitteilung beschriebene Phänomen kam Verf. zufällig bei Untersuchungen über die chemische Zusammensetzung lebender Organismen, die noch nicht erforscht ist. Zur Lösung dieser Aufgabe kann man das Individuum — z. B. eine Biene, an denen Verf. seine Untersuchungen begonnen hat — entweder als Ganzes der Analyse unterwerfen oder aber es der Hydrolyse unterwerfen und dann das Hydrolysat untersuchen. Verf. schlug den ersten Weg ein.

Bei der Stickstoffbestimmung nach Dumas brachte er eine Biene in ein Platinschiffchen und bedeckte sie mit einem Überschuß von feinem Kupferoxyd. Das Schiffchen kam in ein von beiden Seiten offenes, entsprechend gefülltes Verbrennungsrohr, worauf die Luft durch Kohlensäure verdrängt und die Verbrennung in üblicher Weise ausgeführt wurde. Erwärmt man nun das Rohr nicht sofort zum Zweck der Regeneration des Kupferoxyds für die nachfolgende Analyse im Sauerstoffstrom, so findet man im Platinschiffchen unter einer Schicht von reduziertem bzw. unverändertem Kupferoxyd die Biene vor, und zwar in metallisiertem Zustand unter Beibehaltung der ursprünglichen Größe, Form und sämtlicher morphologischer Merkmale. Der ganze Organismus ist verkokt und mit einer dünnen Lage von metallischem Kupfer bedeckt, das gleiche Bild ergab sich bei anderen Insekten, Larven und Schmetterlingspüppchen.

Um die Frage zu beantworten, ob auch ein Pflanzengewebe unter den gleichen Bedingungen metallisiert werden kann, stellte Verf. Versuche mit einem sehr zarten Organ, der fedrig behaarten Granne (Avista) der Deckspelze (Palaea inferior) von Stipa pennata L. an. Es zeigte sich, daß der feine Stengel und die Fädchen metallisiert waren unter Beibehaltung der Struktur. Man hat es bei diesem Vorgang mit einer mechanischen Pseudomorphose des Kupfers mit dem Organismus zu tun. Vermutlich kann die Metallisierung auch mit größeren Objekten vorgenommen werden. Jedenfalls kann man damit seltene oder aussterbende Arten in photographisch getreuen Kupferpseudomorphosen der Nachwelt erhalten, die eine größere Haltbarkeit aufweisen werden als die ausgetrockneten Organismenformen der heutigen Sammlungen. Heuß (Berlin).

Herzberg, Kurt, Ein Mörser zur sterilen Zerkleinerung. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 96. 1925. S. 382—384, m. 1 Textabb.)

Die Nachteile, welche die bisherigen Mörser haben, werden durch den vom Verf. konstruierten, von P. Altmann in Berlin hergestellten Mörser vermieden, der aus 4 Teilen besteht, nämlich einer Porzellan-Reibschale, vernickeltem Metallaufsatz, Gummimanschette einschließl. 2 Gummiringen und Glaspistill. Der Metallaufsatz ist stumpf kegelförmig und hat in seinem Mantel 2 einander gegenüberliegende, je 3,8 cm Durchmesser besitzende Öffnungen, deren eine zum Einblick sowie zur Einführung und Entnahme des Materials dient, während die andere für den Lichteinfall dient und Bajonettverschluß mit Glasscheibe und Gummidichtung besitzt. Die Verbindung von Metallaufsatz zum 22 cm langen Pistill bewirkt eine durch je einen Gummiring festgehaltene Gummimanschette.

Zum sterilen Arbeiten wird der Mörser komplett im Dampftopf erhitzt und ein Fetthauch an den Glasscheiben verhindert die Wasserdampfkondensation beim Abkühlen; Wasseransammlungen in der Reibschale werden mit steriler Pipette entfernt. Der Mörser ist außer zur Organzerkleinerung auch für bakteriologische Laboratorien zum Zerreiben von Bakterien zu benutzen und bei der Arzneimittelbereitung. Redaktion.

Institute, Kongresse, Gesellschaften usw.

Schaffnit, Institut für Pflanzenkrankheiten. (Sonderabz. a. Jahresber. d. Landw. Hochschule Bonn-Poppelsdorf üb. d. Zeit vom 1. April 1924 bis 31. März 1925. 8°. 3 S. s. l. 1925.)

Aus dem vom Verf., dem Direktor des Instituts, gegebenen Jahresbericht ist ersichtlich, daß dieses trotz der Schwere der Zeit lebhaften Aufschwung nimmt. Abgesehen von den Vorlesungen und Übungen sowie Kolloquien wurden im Sommersemester Lehrausflüge zur Demonstration von Krankheiten, Schädlingen und Bekämpfungsmaßnahmen in landwirtschaftlichen und gärtnerischen Betrieben und Weinbaugebieten unternommen.

Die Versuchs- und Forschungstätigkeit betraf in erster Linie die Weiterführung der Untersuchungen über die Ursachen der Immunität unserer Kulturpflanzen mit krautigen Objekten und über Kartoffelkrankheiten. Abgeschlossen wurden die Versuche über Bekämpfung der Brandkrankheiten des Getreides sowie über die Brennfleckenkrankheit der Bohnen, über welch letztere hier bereits vom Verf. ausführlich berichtet worden ist.

Außer 3 Dissertationen gingen 9 andere Veröffentlichungen, die aufgeführt werden, aus dem Institute hervor. Redaktion.

Einflüsse äußerer und innerer Faktoren (einschl. Desinfektion) usw.

Bokorny, Th., Zur Samendesinfektion. (Allg. Brauer- u. Hopfenztg. Bd. 64. 1924. S. 729.)

Verf. gibt eine kurze Übersicht über die Arbeiten verschiedener Autoren über die Wirkung von Chemikalien auf verschiedene Samen, darunter auch Gerste. Heuß (Berlin).

Schaffnit, Zur Behandlung von Saatgut mit Reizchemikalien. (Sonderabdr. a. Mitteil. d. Dtsch. Landwirtschafts-Gesellsch. 1925. S. 42.) 4°. 2 S. Berlin 1925.

In Bonn von Becker angestellte Stimulationsversuche im Felde, die noch im Gange sind, scheinen nicht zugunsten der Stimulation auszufallen, und auch solche Versuche in Vegetationsgefäßen im Sand-Torfgemisch und Nährlösungen lassen bisher keine erheblichen Unterschiede erkennen. Anders aber steht es mit den Beobachtungen über die Entwicklung der Keimpflanzen aus dem Samen, bei der entschieden eine stimulierende Wirkung auch auf die Sproß- und Wurzelentwicklung festzustellen ist, wenn auch sehr rasch wieder ein Ausgleich zwischen den stimulierenden Pflanzen in der Entwicklung erfolgt. Letztere Erscheinung erklärt Verf. dadurch, daß Stärke, Eiweiß und Fette bei der Keimung durch Enzyme mobilisiert und transportfähig gemacht werden. Durch Diastase wird die Stärke verzuckert, die Eiweißstoffe werden durch Proteasen abgebaut und die Fette durch Lipasen gespalten. Auf Veranlassung des Verf.s hat Becker die Stimulationsmittel diesbezüglich untersucht und bei seinen Versuchen erhebliche Beschleunigung der Stärkeverzuckerung usw. festgestellt, und zwar durch die auch die Samenkeimung befördernden Reizchemikalien. Mit der Enzymtätigkeit hört gleichzeitig auch die Tätigkeit der Aktivatoren auf und damit die Entwicklungsbeschleunigung der Keimpflanze, die inzwischen die Nährstoffe aus dem Boden aufzunehmen begonnen hat. Es würde sich also bei der Stimulierung gesunder Samen lediglich um ein keimungsphysiologisches Problem handeln. Ob die Stimulierung für die praktische Landwirtschaft größere Bedeutung haben wird, ist noch abzuwarten.

Schließlich schildert Verf. noch eine interessante Beobachtung bei Versuchen an mit stark Fusariose krankem und mit verschiedenen Beizmitteln behandeltem Saatgut von Roggen, der während der ganzen Vegetationsperiode einen erheblichen Entwicklungsvorsprung gezeigt hat, und zwar besonders auf den Uspulunparzellen. Auch hier handelt es sich aber nur um einen mykoiziden Effekt, da mit gleichen Beizmitteln behandelter gesunder Roggen gleiche Wirkung zeigte. Gewiße Stimulationsmittel haben daher vielleicht gleichzeitig eine mykoizide Wirkung! Redaktion.

Buschke, A., Jacobsohn, F., und Klopstock, Erich, Über das Wesen der oligodynamischen antibakteriellen Metallwirkung. (Dtsch. med. Woch. 1925. S. 595.)

Die Versuche mit chemisch reinem Thallium, Kupfer, Silber, Quecksilber und Wismut ergaben Aufhebung der oligodynamischen Wirkung bei vollem Luftabschluß und damit durch Verhütung der Bildung von Oxydationsstufen und Karbonaten. Bei der oligodynamischen Beeinflußung gehen Metallverbindungen in Lösung, und zwar je nach dem Grade der Ionisierung. Die keimabtötende Wirkung durch das Metallion erfolgt immer durch eine

Kombination von Einweißbindung und O_2-Katalyse mit nachfolgender Dehydrierung. Redaktion.

Munn, Lottie E., with Hopkins, B. S., Studies on tellurium. The value of some tellurium compounds as desinfectans. (Journ. Bacteriol. 1925. p. 79—86.)

Summary: 1. As a desinfectant in the absence of organic matter, tellurium acide tartrate is more effective than phenol against Bacterium coli and Bacterium typhosum, but less effective against Staphylococcus aureus. — 2. Diethyl ammonium tellurchloride is superior to phenol when used against Bacterium coli with no organic matter present; however the ease with which it hydrolyzes reduces its practical value. — 3. Potassium iodotellurite has a high phenol coefficient against Bacterium coli, B. typhosum, and Staphylococcus aur.eus, in the absence of organic matter. — 4. Silver ammonio-tellurite has a still higher phenol coefficient than potassium jodotellurite against the same organisms and under the same conditions; silver ammoniotellurite has about the same disinfecting power as silver nitrate. — 5. Against anthrax spores silver ammonio. Tellurite is slightly less effective than silver nitrate; potassium jodotellurite is much less effective. — 6. The desinfecting power of silver ammonio tellurite is greater than that of silver nitrate in the presence of organic matter, using Bacterium coli as the test organism; potassium jodotellurite is greatly reduced in effectiveness by organic matter, while tellurium acide tartrate is not. — 7. The potassium jodotellurite and the silver ammonio-tellurite seem to be most promising, the latter comparing favorably with silver nitrate as a disinfectant. Bokorny (München).

Politzer, G., Über die Giftwirkung des Neutralrots. (Biochem. Ztschr. Bd. 151. 1924. S. 43.)

N

CH_3

$(CH_3)_2N$ $NH_2.HCl$

N

Das Neutralrot (Toluylenrot), 1879 von Witte dargestellt und von Ehrlich in die histologische Technik eingeführt, nimmt unter den Vitalfarbstoffen heute den ersten Rang ein. Die Versuche des Verf.s zeigen, daß die vitale Färbung mit Neutralrot eine schwere Schädigung des Zellteilungsrhythmus und der Zellteilung selbst hervorruft, die bei Auswirkung von Versuchen, die an mit Neutralrot gefärbten Präparaten erhoben wurden, berücksichtigt werden muß. Heuß (Berlin).

Bolhuis, J. H., De biologische werking van primaire en secundaire Röntgenstralen op bacteriën. [Dissert.] 77 pp. Leiden 1925.

Verf. kommt zu den nachstehenden Schlußfolgerungen:

1. Primäre Röntgenstrahlen haben, auch in sehr großer Dosis, keinen Einfluß auf Bakterien, weder auf frische Kulturen auf Agarplatten, noch auf 24 Std. alte Kulturen. Die Bestrahlung hat keine Änderung von Wachstum und Virulenz zufolge. — 2. Sekundäre Strahlen, welche von einem

schweren Metalle oder von seinen Verbindungen ausgehen, wenn diese dicht über die Bakterienschicht in das primäre Strahlenbündel gebracht werden, sind imstande Bakterien einer frischen Kultur zu töten. Auch diese Strahlen haben keinen Einfluß mehr auf Kulturen, welche schon 24 Stunden alt sind. — 3. Die hierbei wirksamen Strahlen sind sehr weich und werden demzufolge schon in einer dünnen Papierschicht und in einer Luftschicht von 8 bis 10 mm Dicke absorbiert. — 4. Die Wirkung ist direkt proportional mit der Atomzahl der Elemente, welche die sekundären Strahlen abgeben und mit der Dauer der Bestrahlung; sie steht ferner in umgekehrtem Verhältnis mit der Entfernung des Metalles von der Bakterienschicht und mit der Dicke des Sekundärstrahlers. Elion (Utrecht).

Davidsohn, H., Vitaminstudien. Die wasserlöslichen, wachstumsfördernden Faktoren. I. Die quantitative Messung des bakterienwachstumsfördernden Faktors. (Biochem. Ztschr. Bd. 150. 1924. S. 304.)

Verf. gibt über seine Untersuchungsergebnisse selbst folgende Übersicht:

Die vorstehenden Ausführungen beschäftigen sich mit dem Ausbau der Lehre von den wachstums- oder ansatzfördernden Vitaminen. Es wird der Vorschlag gemacht, die verschiedenen wachstumsfördernden Vitamine, d. h. die das Wachstum der Hefe, Bakterien und höheren Organismen fördernden Faktoren einer gemeinsamen Gruppe einzuordnen.

Als ersten Teil der geplanten Untersuchungen werden für einen Angehörigen aus der Gruppe der wachstumsfördernden Vitamine, nämlich für den bakterienwachstumsfördernden Faktor, mehrere Methoden zur Messung seiner Wirksamkeit untersucht und näher beleuchtet. Als brauchbarste Methode hat sich die optische Auswertung der durch das Wachstum verursachten Trübung der Nährlösung („Trübungsmessung“) erwiesen. Zur Messung der Wachstumsbeschleunigung ist als geeigneter Weg die Bestimmung derjenigen Menge befunden worden, die in 4 Stunden bei 37° C die Aufschwemmung einer bestimmten Menge Kolibakterien gegenüber der Kontrolle zu verdoppeln vermag („Verdoppelungswert“). Bezieht man den Verdoppelungswert auf das Volumen des vitaminhaltigen Ausgangsmaterials, so gelangt man zum „Trockensubstanzwert“. Von diesen Werten ausgehend kann man durch einfache Rechnung einen zahlenmäßigen Ausdruck für die relative Wirksamkeit der Säfte hinsichtlich der Bakterienwachstumsbeschleunigung ableiten. Heuß (Berlin).

Kolthoff, I. M., De beteekenis van pH voor de bacteriologie. (Tijdschr. Verg. Geneesk. Dl. 11. 1925. p. 268—278.)

Verf. gibt die nachfolgende Zusammenfassung:

Aus den Untersuchungen im Schrifttum ist abzuleiten, daß es nicht die Wasserstoffionen sind, welche das Wachstum der Bakterien verhindern, sondern die ungespaltenen Säuren, welche die Mikroben bei ihrem Anwachsen bilden. Man kann also nie sagen, daß das Wachsen der Bakterien aufhört, wenn ein bestimmter pH erreicht ist. Letztere Schlußfolgerung würde nur dann allgemeine praktische Bedeutung haben, wenn jeder Untersucher mit demselben Nahrungsboden von gleicher Pufferkapazität arbeitete. Nötig ist es, sowohl analytische wie synthetische Untersuchungen auszuführen, damit man den Einfluß der ungespaltenen Säuren, welche bei der Entwicklung der Bakterien gebildet werden, kennenlernt. Unter den jetzigen Verhält-

nissen hat die Bestimmung des Titriersäuregrades ebensogroße Bedeutung wie die Wasserstoffionenkonzentration. Elion (Utrecht).

Mikroorganismen (Algen, Bakterien, Pilze, Flechten, Protozoen) usw.

Eyferth-Schoenichen, Einfachste Lebensformen des Tier- und Pflanzenreiches. Naturgeschichte der mikroskopischen Süßwasserbewohner. 5. vielf. verb. u. stark erweit. Aufl. von **Walter Schoenichen**. Liefer. 7. 8°. S. 321—368, m. zahlr. Textabb. u. Taf. Berlin-Lichterfelde (Hugo Bermühler) 1925. Preis 2,50 RM.

Die neue Lieferung des bekannten Werkes bringt zunächst die Fortsetzung der V. **Ulothrichales**, und zwar I. die Familie der Ulvaceae mit den Gattungen Monostroma und Enteromorpha. — II. Fam. Ulothrichaceae mit Ulothrix, Uronema, Schizomeris, Binuclearia, Hormidium, Radiofilum, Geminella, Gloeotila, Hormidiopsis, Stichococcus, Rhaphidomena. — III. Fam. Blastosporaceae mit Prasiola. — IV. Fam. Cylindrocopsaceae: Cylindrocapsa. — V. Fam. Chaetophoraceae: Draparnaldia, Chaetophora, Stigeoclonium, Chaetonema, Ectochaete, Gomontia, Tellamia, Gongrosira, Chlorotylium, Gloeoplax, Leptosira, Protoderma. — VI. Fam. Microthamniaceae: Microthamnion. — VII. Fam. Trentepohliaceae: Trentepohlia. — VIII. Fam. Aphanochaetaceae: Aphanochaete. — IX. Fam. Coleochaetaceae: Coleochaete. — X. Fam. Chaetopeltidaceae: Dicranochaete, Chaetopeltis, Conochaete, Chaetosphaeridium. — XI. Fam. Microsporaceae: Microspora. — XII. Fam. Oedogoniaceae: Oedogonium, Bulbochaete, Oedocladium.

VI. **Conjugatae** (Jochalgen): I. Fam. Mesotaeniaceae: Mesotaenium, Cylindrocystis, Spirotaenia. — II. Fam. Desmidiaceae: I. Eudesmidiaceae: Gonatozygon, Genicularia, Hyalotheca, Aptogonium, Gymnozyga (= Bambusina Kütz.), Spondylosium, Didymoprium, Sphaerozosma, Onychonema, Desmidium. — II. Didymoideae: Closterium. [Forts. folgt.] Redaktion.

Brand, Friedrich, Analyse der aerophilen Grünalgenanflüge, insbesondere der proto-pleurococcoiden Formen. Nach dem Tode des Verf. herausgeg. von **S. Stockmayer**. (Archiv f. Protistenkde. Bd. 52. 1925. S. 265—355, m. 1 Taf.)

Die wertvolle Abhandlung zerfällt in folgende Teile: I. Allgemeiner und biologischer Überblick. II. Die protopleurococcoiden Algen. III. Beobachtung in Natur und Kultur. IV. Prüfung durch Farbstoffe und Reagentien. V. Äußere Erscheinung der Protopleurococcoiden-Lager und mikroskopische Beschaffenheit ihrer Bestandteile. VI. Zellteilung, Aplanosporen-, Schwärmer-, Familien- und Thallombildung. VII. Protococcus olim. — Chlorococcum. Hier führten die Untersuchung und Beobachtungen zu den Diagnosen von Chlorococcum Fries mut. char., Greville emend., Chl. murorum Grev. emend., Chl. sociabile nov. spec. — Pleurococcus: Pleurococcus Menegh.: Pl. vulgaris (Grev.) Menegh. — IX. Desmococcus: Desmococcus nov. gen., D. vulgaris (Naeg.) nov. comb. — X. Apatococcus nov. gen., A. vulgaris n. sp., f. minor.

In einem Nachwort äußert Stockmayer bezüglich der generischen Trennung von Desmococcus und Apatococcus Bedenken.

Redaktion.

Almquist, E., Biologische Forschungen über die Bakterien. 70 S., m. 42 Mikrophot. u. 9 Fig. im Text. Stockholm (P. A. Norstedt & Söner) 1925. Vertrieb f. nichtskandinav. Länder durch Oswald Weigel, Leipzig. Preis geh. 4,50 RM.

In der vorliegenden Schrift hat Verf. seine und seiner Schüler z. T. weit zerstreuten Arbeiten über Entwicklungszyklen, Fruktifikation, Variation, Artbildung und Lebenserhaltung der Bakterien zusammengefaßt und durch viele neue Beobachtungen ergänzt. Sein Standpunkt und zugleich die Bedeutung der Schrift sind durch die folgenden Sätze in der „Einführung" am besten gekennzeichnet:

„Ein neues Gebiet ist der bakteriologischen Forschung eröffnet worden. Das Studium der zyklischen Entwicklung mit der sexuellen und asexuellen Fruktifikation hat eine große Zukunft. In bezug auf die technisch wichtigen Bakterien ist die Arbeit schon im Gange. Die Ärzte haben sich lange gesträubt, an der Arbeit teilzunehmen. In der allerletzten Zeit ist jedoch ein Umschwung bemerkbar geworden und in kurzer Zeit wird zweifelsohne das neue Gebiet von allen Seiten in Angriff genommen werden.

Das neue Gebiet bedeutet Erweiterung, nicht Umsturz. Nur die Mauern, die der Forschung im Wege stehen, müssen fallen. Dafür ist Detailkritik nicht nötig, die neuen Tatsachen genügen. Die neuen Errungenschaften werden uns Arbeitshypothesen für Forschungen auf allen Gebieten der Bakteriologie schenken. Wir haben jetzt einen Schlüssel bekommen, der viele verschlossene Türen öffnet."

Die durch Zeichnungen und Mikrophotogramme erläuterten Darlegungen beziehen sich vorwiegend auf pathogene Bakterien (Cholera, Typhus, Ruhr u. a.), doch ist auch deren saprophytische Lebensweise besonders berücksichtigt und vielfach auf das Verhalten nicht-pathogener Bakterien Bezug genommen. Mit Recht wird überall auf die Unzulänglichkeit der bisher gewonnenen Kenntnisse hingewiesen und betont, daß es noch keineswegs an der Zeit ist, endgültige neue Bezeichnungen einzuführen. Das in den letzten Jahren vom Verf. untersuchte Verhalten der Bakterienkerne wird ebenfalls eingehend erörtert, ebenso die filtrierbaren Formen verschiedener Arten, die als Verlustmutanten aufgefaßt werden.

Die mitgeteilten Beobachtungen sind vom Verf. im Laufe von mehr als 40 Jahren gesammelt worden, und sie haben gerade in letzter Zeit vielfach Bestätigung gefunden. Die angezeigte Schrift sollte demnach jedenfalls von allen Bakteriologen studiert werden, die Verf.s Ansicht teilen, daß für unsere Urteilsbildung nicht Dogmen und überkommene Vorurteile, sondern nur Tatsachen allein maßgebend sein dürfen. Löhnis (Leipzig).

Bessubetz, S. K., Zur Frage vom Vorhandensein der Kerne bei den Bakterien. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 96. 1925. S. 177—181.

Untersucht wurden Bacillus anthracis, Sarcina, Bacillus suisepticus und der Rotzbazillus mit folgendem Ergebnis: „1. Die untersuchten Bakterienarten haben mit den Tier- und Pflanzenzellen vollständig äquivalente Kerne. — 2. Die Kerne der Bakterien färben sich ebenso charakteristisch nach Giemsa, wie die anderer Zellen. Die Kerne der Rotzbazillen lassen sich auch mit Methylgrün färben nach Behandlung mit ½ proz. Salszäurelösung. — 3. Die Teilung der Chromatinkörner bei den von uns erforschten Bakterien ist eine Kernteilung. — 4. Das immerwährende Vorhandensein der differenzierten Chromatinbildungen in den Zellen, die Teilnahme an der Kernteilung und die charakteristische Färbbarkeit sind als sicherer Beweis anzunehmen, daß die von uns erforschten Chro-

matinkörner von den Tier- und Pflanzenzellen vollständig verschieden sind." Redaktion.

Reichert, Fr., Untersuchungen über das d'Herellesche Phänomen. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 91. 1924. S. 235—268.)

Die Ergebnisse der im Bakteriologischen Institut der Universität Jena angestellten Untersuchungen sind: 1. Bei wiederholter Abimpfung auf Agarplatten aus einer Bouillonbakterienemulsion, der ein d'Herellesches Virus hinzugefügt ist und die aus lysosensiblen Bakterien besteht, entstehen in typischer Folge wechselnde Kolonienformen bei gleichzeitigem Ab- und Anstieg der Zahl der Kolonien. — 2. Während der Abnahme der Kolonienzahl bei der unter 1. genannten Versuchsanordnung bilden sich Normal- und Flatterformen (bis etwa 6 Std. nach Viruszusatz). Beim Anstieg der Kolonienzahl nach scheinbarer Sterilität entstehen nur Normalformen. — 3. Die Flatter- und Normalformen, welche während der Abnahme der Kolonienzahl bei der unter 1 genannten Versuchsanordnung auftreten, sind virusbeladen; die Normalformen, welche beim Anstieg der Kolonienzahl erscheinen, sind resistent und virusfrei. — 4. Die virusbeladenen Normalformen nehmen ihren Ausgang von einem virusbehafteten Keim. Die Flatterformen entspringen von einem virusfreien Bakterium. Die von diesem Keim abstammende Kolonie stößt bei ihrer Ausbreitung auf Virusteilchen und erhält dadurch die Einkerbungen. — 5. Das Virus vermag sich nur auf lebenden, in Teilung begriffenen Bakterien zu vermehren. Auf ruhenden oder toten Keimen oder Stoffwechselprodukten der Bakterien findet keine Virusvermehrung statt. — 6. Manche Virusarten lösen die Bakterien nicht auf. Sie laugen sie gleichsam nur aus. Bei diesem Vorgang findet, obgleich keinerlei Abnahme der Keimzahl eintritt, eine starke Aufhellung der Bakterienemulsion statt. — 7. Beschreibung eines neuen Zählverfahrens bei Bakterien. — 8. Die Gewinnung des Virus gelingt nur (abgesehen von virusartigen Substanzen) aus solchen Bakterienkulturen, welche aus virushaltiger Umgebung stammen, d. h. welche virusbeladen sind. Die Ansicht von Jötten, daß das d'Herellesche Agens aus alten virusfreien Kulturen gewonnen werden könne, und daß es ein Ferment oder Lysin sei, das von Bakterien abstammt, ist abzulehnen. — 9. Das Virus ist ein Fremdkörper, welcher sich auf Kosten der Bakterien oder Bakterien und des Nährbodens vermehrt. — 10. Dieser Fremdkörper muß eines Stoffwechsels fähig sein. — 11. Die wirksamen Bestandteile der d'Herelleschen Filtrate sind korpuskulärer Art. — 12. Diese Körperchen (Lysateinheiten) besitzen lytische Fähigkeiten gegen eine Mehrzahl von Bakterienstämmen. Die lytischen Eigenschaften gegen die einzelnen Bakterienarten sind getrennte und trennbare Qualitäten der Lysateinheiten. (Wir nennen sie Virulenzeinheiten.) — 13. Wir können uns symbolisch den Bakteriophagen als ein körperliches Gebilde, mit einer Anzahl von Armen (Virulenzeinheiten), welche die einzelnen lytischen Kräfte bezeichnen, ausgestattet, vorstellen. Die Virulenzeinheiten, welche sich gegen den zur Passage benutzten Stamm richten, sind stärker ausgebildet als die, welche gegen die anderen angreifbaren Stämme wirken. — 14. Die einzelnen Arme (Virulenzeinheiten) des Virus lassen sich einzeln, getrennt voneinander durch Chemikalien lähmen. — 15. Lange latent gebliebene Virulenzeinheiten können plötzlich hervorbrechen. Dafür können andere bis dahin aktive verschwinden. Es scheint ein gewisser Antagonismus der Virulenzeinheiten

zu bestehen. — 16. In späteren Generationen treten die durch Chemikalien gelähmten Virulenzeinheiten wieder hervor. — 17. Das Virus ist auf Grund aller bisher mit Sicherheit beobachteten Eigenschaften mit Wahrscheinlichkeit als belebtes Gebilde zu bezeichnen, welches durch Fermente empfindliche Bakterien ganz oder teilweise zerstört. Eine endgültige Entscheidung muß aber weiterer Forschung vorbehalten bleiben. Redaktion.

Sierakowski, St., Über Veränderungen der H-Ionenkonzentration in den Bakterienkulturen und ihr Entstehungsmechanismus. (Biochem. Ztschr. Bd. 151. 1924. S. 15.)

Die Untersuchungen des Verf.s führten zu folgenden Ergebnissen:

1. Man kann die Veränderungen, die während des Bakterienwachstums in flüssigen, zuckerlosen, verschiedene ph-Konzentrationen enthaltenden Nährböden eintreten, in zwei Phasen teilen: Während der ersten, 1—4 Tage dauernden Periode regulieren die Bakterien den ph-Gehalt in solcher Weise, daß alle Kulturen die ph = 7 erreichen. Während dieser Phase unterliegen die Nährböden, die sich in der Nähe dieses Punktes (ph = 7) befinden, keinen Veränderungen, die alkalischen werden angesäuert und die sauren alkasiliert. Dieser Punkt beträgt für Bact. coli und Choleravibrionen ph = 7,6, für Bac. Shiga-Kruse 6,8. Dieser Punkt wechselt aber in Abhängigkeit von verschiedenen Bedingungen. Nach der ersten „Regulierungsphase" folgt die zweite, dadurch charakterisiert, daß sich ausnahmslos alle Bakterienkulturen alkalisieren und nach einem gewissen Zeitverlauf alle Nährböden, sowohl die sauren wie die alkalischen, dieselbe ph-Konzentration, die sich innerhalb der alkalischen Zone befindet, erreichen. Eine ganze Reihe von untersuchten Bakterienstämmen verhielten sich in derselben Weise. Die Produktion alkalischer Stoffwechselprodukte (die bisher noch unbekannt sind) in alten zuckerlosen Kulturen stellt ein charakteristisches Merkmal vieler Bakterienarten dar. — 2. Die Veränderungen in der ph-Konzentration verbleiben in innigem Zusammenhang mit dem Bakterienwachstum: a) Die Mikroorganismen entwickeln sich am schnellsten in solchen Nährmedien, deren ph-Gehalt sich in der Nähe dieses Punktes befindet, welchen die Bakterien während der ersten Tage des Wachstums zu erreichen suchen. Je mehr der primäre ph-Gehalt von diesem Punkt entfernt ist und sich der Azidität eventl. Alkalinität nähert, desto langsamer ist das Wachstum und desto später wird das Maximum erreicht. b) Das Bakterienwachstum ist in den neutralen Nährböden üppiger als in den alkalischen und in den sauren üppiger als in den neutralen. Das Maximum im Bakterienwachstum tritt in sauren Nährböden jedoch später als in den alkalischen hervor. c) Wenn sich kein Bakterienwachstum vollzieht, sind auch keine Veränderungen im ph-Gehalt wahrzunehmen; die Veränderungen der ph-Konzentration sind also streng an das Bakterienwachstum gebunden. — 3. Der Mechanismus der Veränderungen im ph-Gehalt der Bakterienkulturen ist folgender: Die Mikroorganismen, die sich auf zuckerlosem Nährboden entwickeln, produzieren (bis jetzt noch unbekannte) alkalische Stoffwechselprodukte; gleichzeitig wird infolge der Atmung CO_2 ausgeschieden, welches die Azidität des Nährbodens steigert. Die Bakterienkulturen alkalisieren sich desto schneller, je leichter CO_2 entweichen kann. Die offenen (eventl. mit Wattepfropfen verschlossenen) Kulturen alkalisieren sich desto schneller, je größer die Oberfläche im Verhältnis zur Tiefe des Nährbodens. Die hermetisch abgeschlossenen Kulturen alkalisieren sich überhaupt nicht, da das Kohlensäure-

anhydrid keinen Abfluß findet. Wenn man aber zu hermetisch abgeschlossener Kultur etwas Kalknatron, das CO_2 resorbiert, zufügt, tritt die Alkalisierung ebenso schnell auf wie in der offenen. Die Regulierung der H-Ionenkonzentration vollzieht sich während der ersten Tage in folgender Weise: In den alkalischen Kulturen produzieren die Bakterien CO_2, das teilweise im Nährboden aufgelöst wird, teilweise aber Karbonate, eventl. Bikarbonate bildet (in Abhängigkeit vom Alkaleszenzgrad des Nährmediums), was die Ansäuerung der Kultur zur Folge hat. In den sauren Nährmedien entsteht gleichfalls CO_2, aber hier ist die Bildung der Karbonate und Bikarbonate unmöglich, ein Teil der CO_2 wird im Nährboden aufgelöst, der Rest wird, falls Abfluß existiert, nach außen ausgeschieden. Da infolge des Bakterienwachstums alkalische Stoffwechselprodukte erscheinen, bewirken sie die Nährbodenalkalisierung. Die Regulation der H-Ionenkonzentration ist durch das Binden eventl. Ausscheiden der CO_2 bedingt; sie verläuft also prinzipiell ebenso wie die Regulierung im Blute des Menschen und höherer Tiere. In den älteren Kulturen, wo das Absterben der Bakterien anfängt, hört die CO_2-Produktion auf, was die Alkalisierung des Nährbodens zur Folge hat; das betrifft sowohl die sauren wie die alkalischen Bakterienkulturen. Das Absterben der Bakterien bewirkt die Alkalisierung des Nährbodens.

Heuß (Berlin).

De Tommasi, Ambrogio, Il Bacillus Venturellii n. sp. (Bollettino dell' Instit. Sieroterap. Milanese. Vol. 4. 1925. p. 203—213.) [Italienisch m. dtsch. Zusammenfassg.]

Eingehende Beschreibung eines neuen, namentlich in Milchagar und auf Kartoffelbrei ein rosafarbiges Pigment bildenden Bazillus, dem Verf. den Namen Bacillus Venturellii n. sp. gegeben hat. Er ist obligat anaërob, gibt typische Granulosereaktion mit Lugolscher Flüssigkeit und vergärt Stärke unter Bildung von Amylalkohol und Azeton.

Redaktion.

Fred, E. B., Peterson, W. H., and Stiles, H. R., The biochemistry of the granulated lactic acid bacteria from cereals. (Journ. of Bacteriolog. 1925. p. 63—78.)

Conclusions: 1. The granulated high acid forming bacteria of cereal infusions have been isolated and their cultural characters described. — 2. These organisms are closely related to the high acid forming bacteria known of Lactobacillus Delbrückii. Their cultural characters and fermentation reactions place them in the species described by Henneberg under the name Lactobacillus Leichmani. — 3. Glucose, fructose, and mannose are readily fermented. The fermentation of galactose is somewhat slower. Disaccharides are attaked to a lesser degree, and trisaccharides are surcely consumed at all. Considerable acid is formed from glucosides and from dextrin. — 4. Lactic acid is the major product of the fermentation. Only traces of volatile alcohol acides, and carbon dioxide are found. The lactic acid produced is active and also rotatory.

Redaktion.

Ruhland, W., und Hoffmann, C., Die Permeabilität von Beggiatoa mirabilis. Ein Beitrag zur Ultrafiltertheorie des Plasmas. (Arch. f. wiss. Bot. Bd. 1. 1925. H. 1. S. 1-83.)

Die Auffindung der Beggiatoa mirabilis im Solgraben der Saline Artern durch Kolkwitz (1918) ermöglichte den Verff. die Benutzung dieses infolge seiner besonders günstigen Objekte, das nach den osmotischen

Untersuchungen A. Fischers (1905) an Bakterien größere Permeabilität als die Zellen anderer Pflanzen erwarten ließ, zu eingehenden Untersuchungen über die Permeabilität des Protoplasmas. Untersuchungen über den Bau der Membran wurden durch das Ausbleiben von Plasmolyse in hypertonischer Lösung notwendig, in denen statt dieser, wenn sie stark hypertonisch waren, die Fäden vollständig schrumpften, wenn sie aber nur schwach hypertonisch waren, unter Verkürzung des ganzen Fadens an einzelnen Zellen oder am Ansatz der Querwände zarte Einkerbungen auftraten oder die Fäden an einzelnen Stellen leicht einzuknicken begannen. Niemals aber ließ sich eine Ablösung der Protoplasten von der Wand beobachten. Zwischen Plasma und Zellwand besteht also augenscheinlich eine besonders feste Verbindung. Mit gewissen Mitteln (10 proz. KNO_3-Lösung, gewisse konzentrierte Säuren) gelingt es, die Außenmembran zu spalten in eine zarte, etwas stärkere Außen- und eine noch zartere Innenmembran, von der unter Umständen das Protoplasma infolge starker Schrumpfung sich trennt. Andere Chemikalien, wie Kali- und Natronlauge, Chloralhydrat, starke Ammoniaklösung wirken anscheinend ähnlich, insofern die Außenmembran sich momentan abhebt vom stark geschrumpften Protoplasmafaden, aber eine Innenmembran wird nicht sichtbar: Sie wird durch das Reagens sofort verquellt und aufgelöst. Der Spaltungsvorgang geht unter deutlicher Längen- und Breitenabnahme des Protoplastenfadens vor sich, während die Außenmembran an Breite wohl, an Länge aber nicht oder nur wenig zunimmt. Augenscheinlich bestehen antagonistische Spannungen zwischen den beiden Membranen, aus denen die Außenhaut von Beggiatoa besteht. Die äußere Schicht hat das Streben, sich auszudehnen, hauptsächlich in der Querrichtung des Fadens, die innere Membran ist umgekehrt elastisch gedehnt und sucht sich in Längs- und Querrichtung zu verkürzen. Am lebenden turgorlosen Faden halten sich beide Wandschichten das Gleichgewicht. Die Außenmembran enthält nach den Reaktionen Pektinstoffe, die innere besteht aus eiweißartiger oder plasmatischer Substanz, wie ihre Verdaubarkeit durch Trypsin beweist.

Danach läßt sich das Verhalten von Beggiatoa in hypertonischen Lösungen völlig erklären. Durch Aufhebung des Turgors, der im natürlichen Zustande das Gleichgewicht der antagonistischen Membranschichten im Sinne des Ausdehnungsbestrebens der äußeren verschiebt, wird zunächst der Faden verkürzt, bis das Spannungsgleichgewicht der beiden Membranteile erreicht ist. Bei weiterem Wasserentzug kann bei der Unmöglichkeit der Trennung von Plasma und Membran einerseits und, weil die Außenmembran sich nur innerhalb der Turgordehnung elastisch verkürzen kann, eine Volumabnahme der Zellen bzw. Vakuolen nur unter Einfaltung und Knickung eintreten, so daß diese im Spannungsantagonismus der beiden Membranschichten und dem festen Verband von Plasma und Innenmembran begründeten Schrumpfungserscheinungen als rein osmotische Vorgänge an der lebenden Zelle zu Messungen benutzt werden können.

Bei Messungen mit Hilfe von Lösungen besonders der verhältnismäßig schwer permeierenden Raffinose ergab sich für die Beggiatoa mirabilis des Arterner Solwassers der außerordentlich und unvermutet geringe osmotische Überdruck von 0,00336 Atmosphären. Bei diesem geringen Wert des Turgors dürfte wohl der antagonistischen Spannung zwischen den Membranschichten eine wesentliche Rolle für die Festigung der Beggiatoa-Fäden zufallen.

Die Permeabilitäts-Messungen, auf die hier nicht näher eingegangen

werden kann, ergaben ein prinzipiell verschiedenes Verhalten von Elektrolyten und Nichtelektrolyten. Gegen jene verhielt sich Beggiatoa, abgesehen von ihrer größeren Permeabilität überhaupt, nicht anders wie die Zellen anderer Pflanzen. Bemerkenswert ist, daß die Permeabilität toter Fäden für verschiedene Anionen und Kationen denselben Gesetzen folgt wie die lebenden Fäden, daß die Reihenfolge der Anionen und Kationen, geordnet nach ihrer Permeabilität, bei diesen und bei jenen dieselbe ist (lyotrope Reihe). Bei den Nichtelektrolyten dagegen entscheidet in weitaus erster Linie das Molekularvolumen über das diosmotische Verhalten. Es bestätigt sich hier also, natürlich auch für tote Fäden, das von Ruhland aufgestellte Ultrafilterprinzip. Ausnahmen beschränken sich auf Aminosäuren und Säureamide, bei denen die Permeabilität im allgemeinen geringer ist, als nach der Molekulargröße zu vermuten wäre. Diese Unregelmäßigkeit beruht wohl auf irgendwelchen physikalisch-chemischen Besonderheiten, zumal das Verhalten lebenden und toten Fäden gegenüber dasselbe ist. Auffallend ist aber, daß Propionamid in tote Zellen rascher permeiert, als zu erwarten wäre. Behrens (Hildesheim).

Geitler, Lothar, Cyanophyceae. [**Süßwasser-Flora** Deutschlands, Österreichs und der Schweiz, herausgeg. von **A. Pascher.** H. 12.] 8°. VIII + 450 S., m. 560 Textabb. Jena (Gustav Fischer) 1925. Preis geh. 20 Mk., geb. 21,50 Mk.

Der hier vorliegende 12. Band von A. Paschers Süßwasserflora von Deutschland, Österreich und der Schweiz schließt sich den früheren, hier schon besprochenen würdig an. Seine Stoffeinteilung ist folgende:

Charakteristik: Allgemeiner Teil: Zytologie, Morphologie, Fortpflanzung, Thallusaufbau, Entwicklungsgeschichte. Phylogenie und Systematik. Biologie: Plankton. Wasserblüten. Grundformen. Hochmoorformen. Tiefenformen. Chromatische Adaptation. Litoralformen. Untersuchungsmethoden. Literaturverzeichnis. — Spezieller Teil: Bestimmungsschlüssel der 3 Reihen: Chroococceae, Chamaesiphoneae, Homogoneae. — Nachträge zu den Cyanophyceen: Nostoc-Symbiosen. Systematische Nachträge.

Hieran schließen sich aus der Feder von **Lothar Geitler** und **A. Pascher** die Cyanochloridinae = Chlorobacteriaceae (S. 451—463, m. 14 Textabb.)

Stoffeinteilung: Merkmale. Allgemeiner Teil. Spezieller Teil. Unbenannte und in Symbiose lebende Formen. Alphabetisches Namensverzeichnis.

Der neue, vorzüglich ausgestattete Band bildet ein wertvolles Hilfsmittel für alle sich mit den Cyanophyceen und Cyanochloridinen und die sich mit Wasseruntersuchungen Beschäftigenden, das warm empfohlen werden kann. Redaktion.

Roskin, Gr., Über die Axopodien der Heliozoa und die Greiftentakeln der Ephelotidae. (Archiv f. Protistenkde. Bd. 52. 1925. S. 207—216, m. 9 Textfig.)

Nach kurzer Einleitung behandelt Verf. die Histogenese der Axopodien von Actinosphaerium Eichhorni, die Struktur des Axialfadens, dann die Axopodien von Actinophrys sol sowie die Greiftentakeln der Ephelotidae. Schließlich werden die Ergebnisse folgendermaßen zusammengefaßt: Die Erscheinung des Tropfenzerfallens oder die Erscheinung von Vakuolen in der flüssigen inneren Schicht des Plasmas erinnern an die ähnlichen Prozesse in dem Stiele von Zoothamnium

(Költzoff 1910), in den Muskelfasern von Hydra oder in den Myonemen der Infusoria (Roskin 1923). — Der Axialfaden ist, ähnlich allen obenerwähnten Organoiden, ein kleines Röhrchen mit Plasma gefüllt, dessen Wände sehr ausgesprochene skelettartige Eigenschaften besitzen, was in enger Beziehung mit einer sehr geringen Kontraktilität der Axialfäden steht. — Die Kontraktilität der Axialfäden ist mit einer gewissen Erweichung der Wände des Röhrchens verbunden, was vollständig mit der Fähigkeit, ihren Aggregatzustand rasch zu ändern, übereinstimmt. — Ähnlich wie die Erscheinungen, die wir bei den Muskelfasern von Hydra, bei den Myonemen der Infusoria (Roskin 1923) usw. beobachtet hatten, ist die Kontraktilität des Axialfadens auch ebenso mit der flüssigen inneren Plasmaschicht verbunden. — In den Axialfäden haben wir ein Beispiel eines Organoides, in welchem auf engste Weise die kontraktilen und die formbestimmenden Eigenschaften verbunden sind. Redaktion.

Ade, A., Mykologische Beiträge. (Hedwigia. Bd. 64. 1923. S. 286—320.)

Beschreibung folgender vom Verf. gesammelter neuer und von Rehm, v. Höhnel und Ricker als neu anerkannter, aber noch nicht veröffentlichter Arten und Varietäten:

Tricholoma glaucocanum Bres. var. Villii Ricken in litt. nov. var. bei Gerolzhofen, Inocybe pyriodora Pers. var. aerugineoumbomata nov. var., bei Weismain; Marasmius fuscopurpureus Pers. var. ribicolus nov. var., auf morschen Ribes alpinum - Zweigen in der Rhön bei Oberbach; Ceratostoma praetervisum nov. sp., in morschem Holze von Populus pyramidalis b. Mühlhausen a. d. Werra, C. pirina n. sp., auf faulem Birnbaumholz bei Brückenau; Cucurbitaria Helianthemi n. sp., auf dürren Ästchen von Helianthemum apenninum bei Gambach, Unterfranken; Amphisphaeria franconica n. sp., auf trockenfaulem Kiefernholz bei Aschfeld; Ramphoria viticola n. sp., auf nacktem Wurzelholz trockenfauler Weinstöcke bei Aschenrath, Unterfranken; Pleosphaeria polygalincola Ade, auf verholztem Wurzelstock von Polygalum Chaemobuxus bei Wiesentfels, Oberfranken; Venturia Allii Ade u. Rehm in litt., an abgestorbenen Blättern von Allium ursinum bei Schlappolt im Algäu; Didymella Cymbalariae n. sp., an alten Stengeln usw. von Linaria Cymbalaria in Wertheim a. T.; D. Dentariae Rehm in litt. ad int., an alten Stengeln von Dentaria bulbifera am Farrnsberg i. d. Rhön, D. Alectorolophi Rehm in litt. 1911, an vorjährigen Stengeln von Alectorolophus angustifolius bei Weismain, Oberfranken; Pleospora punctiformis Niesel bei Weismain, Pl. Dianthi De Notaris f. Facchiniae Rehm in litt., an abgestorbenen Blättern von Facchinia lanceolata am Linkerskopf im Algäu; Pl. phyllophila Rehm in litt., an abgestorbenen Blättern von Androsace helvetica auf dem Hochvogel im Algäu; Pl. Myricariae n. sp., an abgestorbenen Zweigen von Myricaria germanica, Isarauen; Ophiobolus Dipsaci n. sp., an alten Stengeln von Dipsacus silvester bei Gambach, Unterfranken; Massaria moenana Ade, an dürren Stengeln von Verbascum nigrum bei Aschaffenburg; Physalospora Pilulariae n. sp., an absterbenden Blättern von Pilularia pilulifera bei Herzogenaurach; Valsa rhododendrophila Rehm, bei Obentdorf im Algäu; Eutypella Lycii Ade, an dürren Zweigstücken von Lycium europaeum b. Neuses, Oberfranken; Diaporthe Genistae Ade, an abgestorbenen Zweigen von Genista tinctoria b. Weismain; Thyridium Adeanum Rehm in litt., in Rinde von Rhododendron hirsutum im Algäu; Cryptosporella Aquifolii Rehm in litt., in trockenfaulem Holz von Ilex aquifolium bei Berchtesgaden; Passerinula rubescens Rehm in litt., im vermoderten Thallus von Pannaria pezizoides bei Reichenhall; Hypomyces Sepultariae n. sp., auf dem Hymenium von Sepultaria arenicola parasitisch, bei Frickenhausen, Unterfranken; Calonectria aurea n. sp., an alter Buchenrinde bei Reußendorf i. d. Rhön; Scirrhia microspora Sacc. var. Rober-

tiani n. var., an dürren Blattstielen von Dryopteris Robertiana bei Dermbach i. d. Rhön; Pleiostictis pachyascus n. sp. an verwittertem Holz bei Mehadia, Ungarn; Leciographa occulta n. sp., auf Apfelbaumrinde bei Oberbach i. d. Rhön; Coryna Acori n. sp., auf faulenden Blättern von Acorus Calamus bei Brückenau; Plicaria hygrophila n. sp., bei Weismain auf Eichenholz; Dasyscypha mirabilis Rehm in litt., auf modernden Stielen von Senecio Fuchsii am Schlappolteck im Algäu, D. asperrima Rehm in litt., an vermoderten Wedeln von Aspidium Lonchitis bei Reichenhall; Lachnum rhoenanum n. sp., an Blattscheiden abgestorbener Festuca ovina, Schwarze Berge i. d. Rhön; Belonium regium Rehm in litt., an angefaulten Stellen von Fraxinus monophylla in Hohenschwangau, B. foveolare Rehm in litt., an Kalksteinplatten am Kordigast, B. apocryptum Rehm in litt., am Rhizom von Sesleria varia Wettst. bei Weismain; Rutstroemia leporina n. sp., auf Hasenkot bei Sterbfritz; Mollisia lignicola Phill. f. rivularis n. f., an Kiefernholz bei Weismain; Pyrenopeziza juncicola n. sp., an dürren Halmen von Juncus glaucus bei Brückenau; Orbilia Vitalbae Rehm in litt., an Rinde alter Reben von Clematis Vitalba bei Weismain und Gössenheim; Hyalinia strobincola Rehm, an Schuppen trockenfahler Kiefernzapfen bei Weismain; Pezizella Kniepii n. sp., an faulenden Blättern von Pulsatilla officinalis bei Karlstadt a. M., P. plicatula Rehm var. Paeoniae n. var., an abgestorbenen Zweigen von Paeonia arborea in Brückenau, P. aspidiicola Berk. et Br. f. Robertiani n. f., an abgestorbenen Wedelstielen von Aspidium Robertianum bei Dermbach; Belonidium Clausseni n. sp., an altem Thallus von Peltigera polydactyla, Krimmler Fall im Pinzgau; Hyalinia helleboricola n. sp., an abgestorbenen Blättern von Helleborus niger, untere Schrainbachalpe, Königsee; Tubercularia helleboricola n. sp., ibid.; Massarina spectabilis n. sp., an trockenen Stengeln von Dictamnus Fraxinella bei Gambach, Unterfranken; Cryptostictis betulicola n. sp., an abgefallenen, dürren Blättern von Betula verrucosa im Steigerwald; Aposphaeria Hippuridis n. sp., an abgestorbenen Wurzelstöcken von Hippuris bei Schweinfurt.

Redaktion.

Icones Fungorum Malayensium. Abbildungen und Beschreibungen der malayischen Pilze. Herausgegeb. von **C. van Overeem** und **J. Weese.** H. 1—4. Clavariaceae von **C. van Overeem.** Fol. 4 ill. Taf. m. Text. Wien (Selbstverlag des Mykolog. Museums in Weesp [Holland]), Haag (Martinus Nijhoff) 1923. Preis für das Heft: fl. 1,50.

Die hier vorliegenden 4 Lieferungen bilden den 1. Teil eines groß angelegten, mit vorzüglichen farbigen Tafeln ausgestatteten Werkes, das in Wort und Bild die Pilzschätze des Holländisch-Ostindischen Inselgebietes behandelt und in dem auch die zahlreichen pilzlichen Schädlinge dieses Tropengebietes Berücksichtigung finden. Für die Güte des Gebotenen sprechen schon die Namen der Herausgeber und Verfasser.

Die 4 Hefte aus der Feder C. van Overeems enthalten die Clavariaceae mit deutschen Beschreibungen und vorzüglichen Abbildungen folgender Arten:

Phaeoclavulina Zippelii (Lév.) v. Overeem; Clavaria implexa Léveillé, Clavariella fragillima (Hennings) v. Overeem; Clavulina Léveillei (Sacc.) v. Overeem, Cl. umbrina (Lév.) v. Overeem; Clavulinopsis sulcata v. Overeem; Clavulina fusco-lilacina (Berk.) v. Overeem; Clavaria subaurantiaca P. Henn. et E. Nyman, Cl. fusiformis Fries, Cl. rosacea P. Henn., Cl. depokensis v. Overeem, Cl. luteo-tenerrima v. Overeem; Cl. fumosa Fries, Cl. filiformis P. Henn. et E. Nyman, Cl. sanguineo-acuta v. Overeem, Cl. vermicularis Fries, Cl. alcicornis Zolling. et Moritzi, Cl. vermiculata Micheli, Cl. Zollingeri Léveillé.

Hoffentlich sind wir bald in der Lage, auch die weiteren bisher erschienenen Lieferungen des großen Werkes hier besprechen zu können, das einen wertvollen Schatz jeder Bibliothek bilden wird. Redaktion.

Lindemann, E., Peridineen des Oberrheins und seiner Altwässer. (Botan. Archiv. Bd. 11. 1925. S. 477—481.)

Wertvolle Beschreibung des Gebietes und Aufzählung von 24 dort gefundenen Arten und Varietäten, von denen keine nicht auch in norddeutschen Seen vorkommt. Interessant ist es, daß in den Rheinaltwässern Peridinium cunningtoni Lemm. und elpatiewskyi vergesellschaftet vorkommen. Redaktion.

Burgeff, H., Über Arten und Artkreuzung in der Gattung Phycomyces Kunze. (Festschr. z. 70. Geburtstag von Karl v. Goebel. Jena 1925. S. 40—46, m. 2 Textabb.)

Bei einer auf Kakaoresten in Lagerhäusern an der Elbe bei Hamburg und auch in Abwässern von Ölmühlen vorkommenden, scheinbar neuen Phycomycesart stellte Verf. die völlige Identität mit der von Van Tieghem und Le Monnier 1873 als Ph. nitens Kunze bearbeiteten Art Ph. nitens fest, doch handelte es sich zweifellos um 2 Arten von Phycomyces und es war fraglich, welche der beiden den Namen Phycomyces nitens eigentlich verdiente.

Des Verf.s diesbezügliche Studien (s. Orig.) bewiesen, daß der Pilz als Phycomyces nitens (Kunze) Van Tieghem et Le Monnier bezeichnet werden muß, wodurch die 1906 von Blackesley (Ann. Mycol. Vol. 4) abgebildete Art nach ihrem Entdecker vom Verf. den Namen Phycomyces Blakesleeanus n. sp. erhalten hat. Seine Merkmale, verglichen mit denen von Phycomyces nitens, sind kurz folgende:

Phycomyces nitens.	Phycomyces Blakesleeanus.
Sporangienträger 15—20 cm hoch, Sporangien 0,5—0,6 mm Durchm.	Sporangienträger 20—30 cm hoch. Sporangien 0,9—1,0 mm Durchm.
Farbe des Rasens grauschwarz, die der Sporangien schwarz.	Farbe des Rasens blauschwarz mit zuweilen grünlichem Glanz, die der Sporangien schwarz.
Columella zylindrisch, in der Mitte stark eingeschnürt, Durchmesser im Durchschnitt 249—415 μ (180 = 330 Van Tiegh.) basaler Teil schmäler. Inhalt ungefärbt.	Columella kugelig-verkehrt-eiförmig, Durchmesser 450—580 μ, Inhalt von rötlichbraunem Öl gefärbt.
Sporen 2½mal länger als breit, Durchm. 11,2 bzw. 26,0 μ (13,5 = 25,0 μ Van Tiegh.)	Sporen ellipsoidisch stumpf, Durchm. 8,32 bzw. 12,9 μ.
Suspensoren der Zygospore 4- bis 5fach dichotom, abstehend, fast ohne Förderung der der Zygospore zugewandten Äste.	Suspensoren der Zygospore 3- bis 6fach dichotom unter starker Förderung des Wachstums bei den der Zygospore zugewandten Ästen, die Zygospore wie eine Vogelklaue umfassend.
Vorkommen auf Kakaoresten bei Hamburg.	Herkunft unbekannt, aber zum mindesten seit Beginn des 20. Jahrhunderts in den botanischen Instituten der Kontinents kultiviert.
	Syn.: Ph. nitens Blakeslee, Proc. Amer. Ac. Arts a. Sc. Vol. 40. 1904. No. 4. — Ann. Myc. Vol. 4. 1906; Burgeff, Flora. N. F. Bd. 7. 1914; Bd. 8. 1915; Bot. Abh. Bd. 4. 1924; Orban, Diss. Bonn 1918.

Ph. nitens ist phototropisch reizbarer als Ph. Blakesleeanus. Am Schlusse der Arbeit geht Verf. kurz auf die Bastardierung von Ph. nitens mit Ph. Blakesleeanus ein. **Redaktion.**

Geitler, Lothar, Zur Kenntnis der Gattung Pyramidomonas. (Archiv f. Protistenkde. Bd. 52. 1925. S. 356—370, m. 1 Taf. und 8 Textfig.)

Beschrieben werden: Pyramidomonas montana nov. spec. bei Lunz, Nd.-Österreich, und P. tetrarhynchus Schmarda (Prater, Wien). **Redaktion.**

Benecke, Wilhelm, Zur Frage nach den Bedingungen der Konjugation bei der Gattung Spirogyra. (Festschr. z. 70. Geburtstage von K. v. Goebel. Jena 1925. S. 27—39.)

In der vorliegenden interessanten Abhandlung versucht Verf. zunächst die Ansicht zu begründen, daß die pH-Gebiete zwischen sich ein Grenzgebiet lassen, in dem nicht pH, sondern andere Bedingungen entscheiden, welche formativen Prozesse eintreten. Zu diesen Bedingungen gehören die bekannten Wachstumsbedingungen, vor allem Belichtung und Ernährung, so daß man ebensogut, statt den pH in den Vordergrund zu schieben, sagen kann, daß z. B. zwischen Konjugation und vegetativem Wachstum ein Grenzgebiet liegt, in dem andere Faktoren, z. B. pH, entscheiden, welche Gestaltungserfolge erscheinen.

Gegen Uehla's Bestimmung des Optimums des pH für vegetatives Wachstum unter bestimmten Bedingungen wendet Verf. ein, daß es sich dabei nur um Schätzungen handele, und sagt, daß die Unsicherheit erst aufhören würde, wenn man das in bestimmten Zeiten gebildete Trockengewicht und die Teilungsgeschwindigkeiten durch Zellenzählung ermittelt.

Die Konjugation ist ein sehr komplexer Vorgang, dessen Phasen, das Auseinanderlegen der Zellen, die Vereinigung der Gameten und die Ausreifung der Zygoten, von äußeren Bedingungen abhängig sind. Unter optimalen Bedingungen der Zygotenbildung kann man solche verstehen, unter denen die Konjugationsphasen recht schnell einander folgen, oder solche, bei denen der größte Prozentsatz der Fäden einer Kultur sich zur Konjugation anschickt. In beiden Fällen ist die Zeit sehr genau zu ermitteln und der Prozentsatz durch Auszählung sehr genau festzustellen, wie dies z. B. bei den Hefen geschieht.

Bei Spyrogyren muß man, um Sporenbildung zu erzielen, wie dies bei der Hefenkultur geschieht, gut ernährten Zellen die Nahrung schmälern oder entziehen. Bei beiden Pflanzengruppen beeinflußt Temperaturerhöhung die Geschwindigkeit der Sporenbildung, doch sind spezifische Differenzen vorhanden. Während bei den Hefen reichlicher Sauerstoffzutritt wesentlich ist, fördert vielleicht die reichliche Durchlüftung der Spirogyrawatten die Zygotenbildung. Dem pH kommt bei Spirogyra und anderen Algen eine viel größere Bedeutung zu, als man annimmt. Die Grenzen des pH für Bildung von Hefesporen 4,6 und 8,2 sind viel weiter gesteckt, als für die Konjugation der Spirogyra, aber das Optimum liegt bei 7,2, also zufällig ganz nahe dem Optimum für das vegetative Spirogyrenwachstum, und viel stärker nach der alkalischen Seite, als das Optimum für die Sprossung dieser azidophilen Wesen.

Jedenfalls ist wie die Zygotenbildung der Spirogyren auch die Sporenbildung der Hefen von vielen Einzelfaktoren abhängig, die nicht unabhängig voneinander wirken, sondern sich gegenseitig in ihrer Wirkung beeinflussen. Redaktion.

Weber, Friedl, Über die Beurteilung der Plasmaviskosität nach der Plasmolyseform. Untersuchungen an Spirogyra. (Ztschr. f. wissenschaftl. Mikroskop. Bd. 42. 1925. S. 146—156, m. 8 Textabb.)

Die Hauptbefunde seiner Untersuchungen, die noch fortgesetzt werden sollen, faßt Verf. folgendermaßen zusammen: 1. Wie bei Spirogyra crassa stellen sich auch bei Sp. varians im Stadium der Kopulationsvorbereitschaft Zustandsänderungen der Protoplasten ein, die sich als Änderung der Plasmolyseform (von konvex in eckig) und als Erschwerung der Chloroplasten-Verlagerung bei Zentrifugierung zu erkennen geben. — 2. Doch besteht zwischen beiden Spirogyra-Arten in der Hinsicht ein Unterschied, als bei crassa nur die in Kopulations-Kontakt getretenen Zellen diese Veränderungen aufweisen, bei varians aber alle Zellen und Fäden einer vor der Kopulation stehenden Algenmasse, ob sie im einzelnen Kopulationspartner gefunden haben oder nicht. — 3. Die hier beschriebenen Veränderungen werden als die Folge einer Viskositätsänderung (zuerst Anstieg, dann wieder Abfall) gedeutet, wobei es noch unentschieden ist, ob nicht einer reversiblen Verfestigung des Chloroplasten dabei die Hauptrolle zufällt. — 4. Bei Spirogyra varians konnte bisher im Verlauf der Veränderungen folgender Phasenwechsel beobachtet werden: 2 Tage vor der Kopulation erfolgt der Eintritt der Viskositätserhöhung, am Tage der Kopulation selbst wiederum der Abfall der Viskosität auf das vegetative Maß.

Redaktion.

Enzyme, Gärung, Hefe usw.

Klöcker, Alb., Arbeitsmethoden zur Züchtung von Hefen und Schimmelpilzen. (Handbuch d. mikrobiolog. Techn., hrsgeg. v. **R. Kraus** und **P. Uhlenhuth.** Bd. 3. 1924. S. 1757—1796, m. 25 Textabb.)

Im 1. Abschnitte werden beschrieben: Von Kulturgefäßen und anderen Apparaten z. B. die Freudenreich-, Hansen- und Pasteur-Kolben, die Erlenmeyer-Kochflasche, die Petrischalen, Gipsblöcke, Ranviers und Böttchers feuchte Kammer, Hansens steriler Kasten. Im 2. Abschnitte, die Nährsubstrate und ihre Sterilisation, wird näher eingegangen auf die Bierwürzen, die Würze mit Weinsäurezusatz, Hefewasser, Fleischwasser, Fruchtsäfte, Traubenmost, Lösungen von Zuckerarten, sterilisiertes Bier, Milch und auf künstliche Nährlösungen, ferner auf die Sterilisation durch Filtration, auf Gelatine und Agar, Würze-, Hefewasser-, Fruchtsaft-, Fleischwasserpeptongelatine usw., Lackmusgelatine usw. Im 3. Abschnitt werden die Reagenzien aufgezählt, während im 4. das Arbeiten mit verschiedenen Kolben dargestellt wird; im 5. aber die Untersuchungsmethoden geschildert werden, und zwar zunächst die Sporenzüchtungsmethode, die von Hansen für Hefen, die Sporenkulturen von Schimmelpilzen, dann die Trennung verschiedener Formen und Mischungen, Luft, Wasser usw.: Kochs Plattenkulturen und Kruses Oberflächenplattenkultur, dann die Auffindung „wilder

Hefe" in Brauereihefe und Lindners Tropfenkultur, die Herstellung absoluter Reinkulturen: Hansens Reinzuchtmethode, Lindners Tröpfchen- oder Federstrichkultur, Schönfelds Verfahren und das Tröpfchen-Plattenverfahren.

Bei den Färbungsmethoden geht Verf. auf die Färbung von Hefen mit Schleimhülle, die der Vakuolenkörnchen und der Vakuolenflüssigkeit, das Fett von Ölkörperchen, des Zellkerns und der Sporen ein, sowie auf die Unterscheidung toter Zellen von lebenden und den Nachweis von Zellulose.

In dem Kapitel Entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen wird die Untersuchung mittels feuchter Kammer und Lindners Adhäsionskultur behandelt, in den folgenden Aufbewahrungs- und Versandmethoden zunächst Hansens Saccharosemethode zur Aufbewahrung von Hefen und Schimmelpilzen, ferner das Eintrocknen und die Gelatineeinhüllung, sowie der Versand von Reinkulturen.

Kapitel 7 schildert die Untersuchungen zur Charakterisierung der verschiedenen Formen, und zwar zunächst für sporenbildende Hefen (Saccharomyceten und Schizosaccharomyceten), wobei die Bestimmung der Temperaturgrenzen bei der Sporenbildung, die Beobachtung der Zellgestalt, die Temperaturgrenzen des vegetativen Wachstums, der Hautbildung, ferner die Riesenkolonien, das Verhalten der Hefen zu verschiedenen Zuckerarten, die Kleingärmethode im hohlen Objektträger, der Nachweis der Invertase in den Zellen, die Unterscheidung von Ober- und Unterhefe usw. gelehrt werden.

Verf. hat es durch die knappe und klare Darstellungsweise verstanden, Anfängern, wie auch erfahrenen Forschern einen wertvollen Führer für das Studium der Hefen und Schimmelpilze zu schaffen. Redaktion.

Fowler, Gilbert J., and Malandkar, M. A., An examination of some gum-enzymes. (Journ. Indian Instit. of Science. Vol. 8 A. Part XIII. 1925. p. 221—239.)

Die Arbeit zerfällt in folgende Kapitel: Experimental: Preparation of gums. Oxidising enzymes. Quantitative methods for measuring the oxidase activity. Oxidising enzymes in gums in relation to recent theories. Detection and estimation of manganese. Diastatic enzymes. Estimation of sugar formed by the gum-diastase. The extent of starch conversion by gum-diastase. Cellulose and hemi-cellulose-dissolving enzymes. Detection and estimation of nitrogen. Protein reactions. Role of gum-enzymes in the formation of gums.

Conclusions: 1. The gums examined, viz. Boswellia, Myrrh and Arabic contain oxidising and diastatic enzymes, those in the first two being much stronger than those of in the third. This points to the fact that the enzymes in gums from gum-oleo-resins are stronger than those occurring in true gums. — 2. There is evidence to show that the oxidase system in the case of Boswellia and myrrh gums consists, in common with other direct oxidase-systems, of a peroxidase, an oxygenase and a substance giving reactions characteristic of the catechol-grouping. — 3. Manganese occurs in traces only and there is no substantial difference in its amount among the gums investigated. — 4. The diastatic enzymes saccharify starch solutions, the saccharification being exceedingly slow when the amount of mal-

tose produced amounts to about 50 per cent. of the weight of starch. — 5. The enzymes do not saccharify unchanged starch or gum, nor have they any dissolving action on hemi-celluloses. Even in fresh gums hemi-cellulose-dissolving enzymes are absent. — 6. The nitrogen-content of Boswellia and myrrh gums is much higher than that of gum-arabic. The nitrogen can be detected by the methods of Lassaigne and of Will and Varrentrap. — 7. The enzymes convert tannins into non-tannins. The conversion may be an intermediate stage in the formation of gums.

Redaktion.

Hormaeche, E., Studien zur Bestimmung der Abwehrfermente. (Biochem. Ztschr. Bd. 144. 1924. S. 190.)

Der bekannten Abderhaldenschen Reaktion haften noch gewisse Mängel an, deren Beseitigung anzustreben ist.

Verf. berichtet über eigene Untersuchungen zur Bestimmung der Abwehrfermente, bei denen er von der durch Pincussen ausgearbeiteten Methode ausging. Heuß (Berlin).

Haehn, H., Stärkehydrolyse durch amylatisch reagierende neutrale Stoffe. (Ztschr. f. Spiritusind. Bd. 46. 1923. S. 145.)

Um das Geheimnis der organischen Komponente (des Zymogens) eines Enzyms zu entschleiern, sind zwei Wege geboten: einmal der analytische, der zunächst allen unnötigen Ballast vom Enzym entfernen und dann das „gereinigte" Enzym nach den Methoden der organischen Chemie aufklären will, ein Weg, der bekanntlich von Willstätter eingeschlagen wird. Weiter wäre die Möglichkeit gegeben, durch Mischungen geeigneter, zellvertrauter Stoffe eine Kombination zu finden, die enzymatische Eigenschaften aufweisen könnte. Auf letzterem Gebiet liegen schon Ergebnisse von Baur und Herzfeld, wie auch von Schlatter vor (die aber den Nachprüfungen von Euler bzw. Acklin nicht standgehalten haben. D. Ref.).

Beim Studium der Zerlegung der Kartoffelamylase in das Zymogen und in Neutralsalze fand man, daß man den Abbau der Stärke mit Hilfe von Neutralsalzen allein schon, also ohne organische Komponente, bewerkstelligen könne. Alle Reaktionsbedingungen konnten noch nicht ausgekundschaftet werden, trotzdem über 70 Versuchsreihen vorliegen. Nicht alle Stärkearten verhielten sich gleich; geeignete Mischungen lieferten vor allem die Chloride, namentlich wenn ihnen noch Aminosäuren beigefügt wurden, und zwar am geeignetsten Alanin und l-Leucin. Die Versuche wurden dann auf Albumosen und Peptone ausgedehnt, die auch Kartoffelstärke abbauten, wobei Verf. eine Mitwirkung von Mikroorganismen für ausgeschlossen hält, obwohl er in einzelnen Peptongläsern einzelne Stäbchen und verkümmerte Hefen mikroskopisch feststellte. Heuß (Berlin).

Rywosch, D., Über die Beziehungen zwischen „Katalase" und autoxydablen Substanzen nebst einigen Bemerkungen über Tyrosinase. (Fermentforsch. Jahrg. 8. N. F. S. 48—52.)

Plasma bzw. Serum der Wirbeltiere, welches von zelligen Elementen frei ist, vermag H_2O_2 nicht zu spalten, wie schon länger bekannt.

Bei den Wirbellosen aber finden wir, daß die zentrifugierte zellenfreie Hämolymphe H_2O_2 wohl katalysiert.

Verf. spricht die Vermutung aus, daß diese Eigenschaft, H_2O_2 zu spalten, in Beziehung zur Anwesenheit von autoxydativen Substanzen (Atmungspigmenten, Chromogenen) zu bringen sei.

Faktisch ist in der Hämolymphe von Dytiscus marg., welche H_2O_2 katalysiert, nach den Ermittlungen des Verf.s ein Chromogen enthalten, während bei Hydrophilus, wo keine H_2O_2-Katalyse stattfindet, auch kein Chromogen gefunden wird.

Dabei ist aber nicht anzunehmen, daß die Chromogene für sich das H_2O_2 spalten; sie tun es ebensowenig, wie das Hämoglobin; es handelt sich um die zwei Muttersubstanzen der Pigmente — Tyrosin und Adrenalin.

Wenn auch im Blut von Hydrophilus kein Chromogen nachzuweisen ist, besitzt es nichtsdestoweniger Tyrosinase, wenn auch der Gehalt von diesem Ferment nach der Art variiert. Die Tyrosinase des Hydrophilus ist nicht bloß auf Tyrosin eingestellt, sondern auch auf Adrenalin.

Auch bei den neuesten Untersuchungen des Verf.s (Okt. u. Nov. 23) wurde wiederum festgestellt, daß das Auftreten der katalytischen Eigenschaft begleitet wird von dem Beisein eines Chromogens.

Bokorny (München).

Pigorini, L., Sur la présence d'une catalase dans les oeufs de Bombyx mori. (Arch. ital. Biol. 1924. p. 120—126.)

„Le fait d'avoir réconnu dans les oeufs des vers à soié une catalase à laquelle, en accord avec ce que d'autres auteurs ont avancé, on peut attribuer la propriéte de scinder d'autres peroxydes outre celui d'hydrogène, viendrait, à mon avis, à l'appui des anciennes hypothèses que Luciani et Tiutti, Verson et Quajat ont formulées à l'égard des phénomènes respiratoires des vers-à-soie les deux premiers, en remarquant comment vers la fin de l'incubation, le quotient respiratoire est supérieur à 1 (jusqu'à 1,347), vinrent à la conclusion que dans l'intérieur de l'oeuf puissent se dérouler des processus d'oxydation par oxygène provenant des substances protéiques. Cette capacité — suivant ce que j'ai déjà mentionné — est admise, par des auteurs plus récents, pour les nucleoprotéides.

Verson et Quajat, à leur tour, remarquèrent que des chrysalides, gardées plusieurs heures dans le vide, se transforment, à leur temps, en papillons, donnant naissance à des insectes apparemment sains et robustes. En d'autres termes: l'oxygène qui vient à manquer par défaut d'air serait pourvu — suivant les auteurs — par des réserves qui existeraient dans les tissus et ceux-ci, ajoutons-nous, le dègageraient probablement au moyen d'un enzyme ayant cette fonction.“ Bokorny (München).

Kluyver, A. J., en Donker, H. J. L., De katalytische overdracht van waterstof als kern van het chemisme der dissimilatieprocessen. (Versl. Kon. Acad. Amsterdam. Deel 34. 1925. p. 237—251.)

Diese Abhandlung soll zeigen, daß den aëroben und anaëroben Atmungsprozessen ein im wesentlichen gleicher Chemismus zugrunde liegt.

Verff. besprechen zuerst die aërobe Atmung und die betreffenden Theorien Wielands und Warburgs. Sie sind der Meinung, daß beide Theorien, obwohl in ihren extremen Fassungen unhaltbar, zur Erklärung der Erscheinungen von großer Bedeutung sind. Man darf nämlich mit Wieland annehmen, daß die bei der Atmung statthabende katalytische Wirkung des lebenden Protoplasmas aus einer Dehydrierung des Atmungssubstrates und einer Übertragung des aktivierten Wasserstoffes auf einen Wasserstoffakzeptor besteht und überdies, daß, im Gegensatz zu den übrigen Akzeptoren, der freie Sauerstoff nur nach Bindung durch Eisen als Wasserstoffakzeptor auftreten kann. Nebenbei möge bemerkt sein, daß diese Ansicht kürzlich auch von v. Szent-Györgyi und von Fleisch vertreten wird.

Die Theorie der wasserstoffaktivierenden Wirkung des Protoplasmas wird besonders dadurch kräftig unterstützt, daß sie auch imstande ist, den Chemismus der anaëroben Betriebsstoffwechselprozesse näher aufzuklären. Die in dem von Verff. (Versl. Kon. Acad. Bd. 33. 1924. S. 904) aufgestellten Schema vorkommenden Reaktionstypen, wie gekoppelte Dehydrierungsreaktionen, intramolekulare Umwandlungen und Kondensationsreaktionen, sind im Grunde nichts anderes als Umwandlungen, bei denen der Wasserstoff katalytisch übergetragen wird. Wie im Detail dargelegt wird, ist die Aktivierung bestimmter, im Substrat anwesenden Wasserstoffatome zurückzuführen auf eine chemische Affinität vom Protoplasma zu Wasserstoff resp. Sauerstoff, welche eine Dislozierung (Böeseken, Versl. Kon. Acad. Amsterdam. Bd. 31. 1922. S. 226) im Molekül hervorruft, die ihrerseits eine Aktivierung zufolge hat.

Die katalytische Wasserstoffübertragung liegt offenbar ebenfalls dem Chemismus der fermentativen Zuckerbetriebsstoffwechselprozesse der höheren Organismen zugrunde. Sie ist ferner nicht nur auf Zucker als Betriebsstoffwechselsubstrat beschränkt, doch gilt sie z. B. auch für den Stoffwechsel der denitrifizierenden, sulfatreduzierenden, methanbildenden und aminosäurevergärenden Mikroben.

Verff. schließen, daß die beobachtete Verschiedenheit in den Betriebsstoffwechselprozessen aërober und anaërober Organismen nur hervorgeht aus den graduellen Unterschieden, welche die Protoplasmaarten in ihrer Wasserstoffaffinität zeigen. Dies wird mit Hilfe einer Reihe von Beispielen näher erläutert.

Bei der vorgeschlagenen Anschauung ist die Annahme einer großen Anzahl Enzyme, wie z. B. α-Katalase, Reduktase, Zymase, Laktozymase, Alkoholoxydase, Carboxylase, Carboligase, Glyoxalase, Aldehydomutase und das Schardingersche Enzym, nicht mehr notwendig, weil die ihnen zugeschriebenen Umwandlungen allerdings nur die Folgen einer bestimmten Wasserstoffaffinität des Protoplasmas sind.

Verff. weisen schließlich darauf hin, daß diese Affinität für einen bestimmten Organismus nicht immer eine konstante ist, sondern innerhalb bestimmter Grenzen von der Wasserstoffionenkonzentration im Protoplasma abhängt. Innerhalb des Gebietes der unschädlichen Konzentrationen hat eine Abnahme dieser Konzentration auch eine Abnahme der Wasserstoffaffinität des Protoplasmas zufolge. Der Betriebsstoffwechsel jeder lebenden Zelle wird ohne weiteres bestimmt durch die Grenzen der zulässigen Wasserstoffionenkonzentrationen einerseits und die Wasserstoffaffinität des Protoplasma innerhalb dieser Grenzen anderseits. Elion (Utrecht).

Kluyver, A. J., en Donker, H. J. L., De eenheid in het chemisme van de fermentatieve suikerdissimilatieprocessen der microben. (Versl. Kon. Acad. Amsterdam. Deel 33. 1924. p. 895—914.)

Verff. erörtern zunächst die Möglichkeit, alle Mikroben, welche zu einem fermentativen Zuckerbetriebsstoffwechsel imstande sind, auf Grund ihrer wichtigeren morphologischen und physiologischen Eigenschaften, in eine Anzahl natürlicher Gruppen einzuteilen. Trotz der scheinbar großen Verschiedenheit der betreffenden Stoffwechselprozesse bewährt sich eine Einteilung in die nachfolgenden 8 Gruppen: 1. Alkoholhefen, 2. wahre Milchsäurebakterien, 3. wahre Propionsäurebakterien, 4. Colibakterien im weitesten Sinne (Aërobacter, Beijerinck), 5. Proteusbakterien, 6. fakultativ anaërobe, zuckervergärende, sporenbildende Bakterien, 7. wahre Buttersäure- und Butylalkoholbakterien, 8. Buttersäure- und Butylalkoholbakterien der Paraputrificus-Gruppe.

Die wichtigsten Vertreter dieser 8 Mikrobengruppen und ihre charakteristischen Eigenschaften, wie die Produkte der verschiedenen fermentativen Zersetzungen, sind in eine Tabelle zusammengefaßt.

Dann behandeln Verff. den Chemismus der Gärungsprozesse und weisen dabei hin auf die fundamentale Bedeutung der Untersuchungen Neubergs, aus denen hervorgeht, daß die verschiedenen Zuckergärungen wahrscheinlich primär auf dieselbe Weise verlaufen, und daß die bei den Endprodukten auftretenden Unterschiede zurückzuführen sind auf Unterschiede in den sekundären Umsetzungen. Obwohl man für die bakteriellen Gärungen zwar Teilprozesse zur Erklärung der Entstehung einiger Gärungsprodukte hat anführen können, war es bis jetzt nicht gelungen, für eine einzige von Bakterien hervorgerufene Gärung ein vollständiges Bild zu entwerfen, in derselben Weise, wie dies von Neuberg für die alkoholische Gärung geschehen ist.

Verff. sind nun der Ansicht, daß das nachfolgende allgemeine Schema geeignet ist, den Verlauf sämtlicher Zuckergärungen zusammenzufassen. Das wesentliche in diesen Anschauungen ist eine konsequent durchgeführte Erweiterung der Wielandschen Theorie der aëroben Atmungsprozesse auf die anaëroben Zuckerspaltungen. Für diese Auffassung lagen bis jetzt nur vereinzelte Andeutungen, welche sich auf wenige Spezialfälle beschränkten, in der Literatur vor.

Einleitende Umsetzung:

I. $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2\ C_3H_6O_3$ (hypothetisches Zwischenprodukt).

Umsetzungen des hypothetischen Zwischenproduktes:

IIa. $C_3H_6O_3 \rightarrow CH_3.CHOH.COOH$ (Milchsäure),

IIb. $C_3H_6O_3 \rightarrow HCOOH$ (Ameisensäure) $+\ CH_3.CHO$ (Acetaldehyd).

Dehydrierungsreaktionen:

IIIa. $HCOOH$ + Protoplasma $\rightarrow$ Protoplasmawasserstoff $+\ CO_2$,

IIIb. $CH_3CHO + H_2O$ + Protoplasma $\rightarrow$ Protoplasmawasserstoff $+\ CH_3.COOH$ (Essigsäure).

Kondensationsreaktionen:

IVa. $2\ CH_3CHO \rightarrow CH_3.CO.CHOH.CH_3$ (Acetylmethylcarbinol),

IVb. $2\ CH_3CHO \rightarrow CH_3.CHOH.CH_2.CHO \rightarrow CH_3.CH_2.CH_2.COOH$ (Buttersäure),

IVc. 2 $CH_3COOH - H_2O \rightarrow CH_3.CO.CH_2.COOH \rightarrow CO_2 + CH_3.CO.CH_3$ (Aceton).

Protoplasmaregenerationsreaktionen:

Va. Protoplasmawasserstoff → Protoplasma + H_2,

Vb. Protoplasmawasserstoff + Acceptor → Protoplasma + Acceptorwasserstoff.

Beispiele einiger Protoplasmaregenerationsreaktionen:

Vb. 1. Protoplasmawasserstoff + $C_3H_6O_3$ → Protoplasma + $CH_2OH.CHOH.CH_2OH$ (Glycerin),

Vb. 2. Protoplasmawasserstoff + $CH_3.CHOH.COOH$ → Protoplasma + $CH_3.CH_2.COOH$ (Propionsäure),

Vb. 3. Protoplasmawasserstoff + $CH_3.CHO$ → Protoplasma + $CH_3.CH_2OH$ (Aethylalkohol),

Vb. 4. Protoplasmawasserstoff + $CH_3.CO.CHOH.CH_3$ → Protoplasma + $CH_3.CHOH.CHOH.CH_3$ (2—3-Butylenglycol),

Vb. 5. Protoplasmawasserstoff + $CH_3.CH_2.CH_2.COOH$ → Protoplasma + $CH_3.CH_2.CH_2.CH_2OH$ (Butylalkohol),

Vb. 6. Protoplasmawasserstoff + $CH_3.CO.CH_3$ → Protoplasma + $CH_3.CHOH.CH_3$ (Isopropylalkohol),

Vb. 7. Protoplasmawasserstoff + $C_6H_{12}O_6$ (Lävulose) → Protoplasma + $C_6H_{14}O_6$ (Mannit).

Bei der alkoholischen Gärung treten die folgenden Reaktionen an die Stelle der Reaktionen IIb und IIIa:

$C_3H_6O_3$ + Protoplasma → Protoplasmawasserstoff + $CH_3.CO.COOH$ (Brenztraubensäure),

$CH_3.CO.COOH \rightarrow CH_3.CHO + CO_2$.

Dieses Schema, dessen einzelne Reaktionen näher erläutert werden, ermöglicht es unter anderen, zu schließen, welchen Einfluß die Zunahme eines Gärungsproduktes auf die Mengen der anderen Produkte haben wird, und den Erfolg einer Änderung des Kulturmediums gewissermaßen vorauszusagen. So konnten Verff. hieraus die Folgerung ziehen, daß auch Alkoholhefe und wahre Milchsäurebakterien unter bestimmten Bedingungen imstande sind, durch fermentative Zuckerzerlegung Acetylmethylkarbinol und 2—3-Butylenglykol zu bilden.

Diese Anschauung ist auch von großer Bedeutung für die Einsicht in den Zusammenhang zwischen dem Chemismus des Betriebs- und demjenigen des Baustoffwechsels.

Zum Schluß geben Verff. eine Übersicht der von den verschiedenen Mikrobengruppen herbeigeführten fermentativen Betriebsstoffwechselprozesse, woraus sich ergibt, daß die Verwandtschaft der Mikroben auch aus diesen Reaktionen hervortritt. Elion (Utrecht).

Kluyver, A. J., en Donker, H. J. L., De vorming van acetylmethylcarbinol en 2—3-butyleenglycol bij de fermentatieve ontleding van suikers door alcoholgisten en ware melkzuurbacteriën. (Versl. Kon. Acad. Amsterdam. Deel 33. 1924. p. 915—919.)

Wenn man Acetaldehyd einer durch Bierhefe oder Preßhefe in Gärung gebrachten Zuckerlösung hinzufügt, wird dieser Aldehyd fast quantitativ in

Acetylmethylcarbinol verwandelt (Neuberg und Reinfürth, Biochem. Ztschr. Bd. 143. 1923. S. 553). Verff. stellen die Frage auf, warum bei der normalen alkoholischen Gärung, wobei doch Acetalhehyd als Zwischenprodukt gebildet wird, kein Acetylmethylcarbinol oder dessen Reaktionsprodukt 2—3-Butylenglycol entsteht. Dies wird, ihrer Meinung nach, dadurch herbeigeführt, daß der intramediär auftretende Acetaldehyd so schnell eine andere Umwandlung eingeht, daß keine Carbinolkondensation mehr möglich ist.

Aus dem von Verff. für die fermentativen Zuckerbetriebsstoffwechselprozesse entworfenen allgemeinen Schema geht hervor, daß der Aldehyd als Wasserstoffakzeptor durch die Protoplasmawasserstoffverbindung angegriffen wird. Verff. haben nun der zu vergärenden Zuckerlösung spezielle Wasserstoffakzeptoren, wie Methylenblau und Schwefel, zugesetzt und waren auf diese Weise imstande, auch die Preßhefe ohne Hinzufügung von Acetalhehyd zur Bildung von 2—3-Butylenglycol zu zwingen.

Gleichfalls war es möglich, auch bei 2 Vertretern der wahren Milchsäurebakterien (Lactobacillus fermentum [Beijerinck] und Betabacterium breve [Orla-Jensen]), welche unter den normalen Bedingungen der Glukosegärung kein Acetylmethylcarbinol oder 2—3-Butylenglycol bilden, nach Ersatz der Glukose durch die zugleich als Wasserstoffakzeptor fungierende Lävulose, die Bildung von 2—3-Butylenglycol hervorzurufen.

Verff. untersuchten schließlich, ob Lävulose auch bei der alkoholischen Gärung als Wasserstoffakzeptor dienen kann; in diesem Falle würde Mannit als Produkt der normalen Lävulosegärung zu erwarten sein. Wo es beschwerlich ist, die Anwesenheit kleiner Mengen Mannit in den ausgegorenen Flüssigkeiten festzustellen, würde aber das Auffinden von Acetylmethylcarbinol (resp. 2—3-Butylenglycol) in der vergorenen Lävuloselösung darauf hinweisen, daß man bis jetzt das Mannit als Produkt der normalen alkoholischen Lävulosegärung übersehen hat.

Wirklich konnte, bei der Gärung einer 10 proz. Lävuloselösung mit 10% Preßhefe nach 3 Std. die Anwesenheit von 2—3-Butylenglycol (nebst unverändertem Acetaldehyd) in der ausgegärten Lösung gezeigt werden, während bei der Glukosegärung unter denselben Verhältnissen kein Glycol oder Carbinol und kaum eine Spur Acetaldehyd gebildet wurde. Bei der Gärung von Lävulose in aus Bierhefe bereitetem Lebedewschen Macerationssafte wurde eine sehr kräftige Acetylmethylcarbinolreaktion festgestellt.

Elion (Utrecht).

Klieneberger, Emmy, Die Gasbildung in Zuckeragar. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 96. 1925. S. 181—213, m. 1 Taf.)

In dieser schönen, aus dem Städt. Hygienischen Universitätsinstitut in Frankfurt a. M. hervorgegangenen Abhandlung beschreibt Verf.n A. die Beimpfung, das Impfmaterial und die äußeren Faktoren: I. Die Impfmethode. II. Die Bedeutung des Sauerstoffs. III. Die Impfmenge. IV. Beschaffenheit des Impfmaterials. V. Äußere Faktoren während der Bebrütung. — B. Der Nährboden: I. Herstellung von Zuckeragar. II. Die Wasserstoffionenkonzentration. III. Bedeutung der stickstoffhaltigen Substanzen: Gebräuchliche Nährbodenbestandteile: Fleischwasser, Plazentawasser, Fleischextrakt, Pepton. Native Eiweißstoffe. Aminosäuren. IV. Wechselnder Zuckergehalt. V. Gärungsreize und Gärungshemmung: I. Die Prüfung der Wir-

kung gärungshemmender Stoffe. II. Prüfung von Substanzen zur Herstellung von Bakteriennährböden.

Die Ergebnisse der Untersuchungen faßt Verf.n folgendermaßen zusammen:

1. Als Impfmethode zur Prüfung der Gärung in der hohen Agarschicht kommt nur die Schüttelkultur in Betracht. Diese muß so angelegt werden, daß gleich nach der Beimpfung 1—2 mal kräftig geschüttelt wird, so daß die Luft durch die noch flüssige hohe Schicht hindurchperlt, weil hierdurch eine für die Zurückvergärung günstige Sauerstoffspannung erzielt wird. — 2. Der Sauerstoff ist in gewisser Konzentration ein die Gasbildung wesentlich begünstigender Faktor — übrigens auch für anaërobe Vergärer. — 3. Das frühere oder spätere Einsetzen der Gasbildung und die Quantität des gebildeten Gases ist in der hohen Schicht im Gegensatz zum Verhalten in flüssigen Medien weitgehend abhängig von der Menge der verimpften Bakterien. — 4. Passagen können auf die Gärung von Einfluß sein. Es konnte bei einem schwachen Vergärer durch Passagen die Gärungsintensität bis zu einem konstant bleibenden Maximum gesteigert werden. — 5. Bei der Herstellung von Zuckeragar müssen gewisse Vorsichtsmaßregeln beachtet werden: Durch längeres Erhitzen werden sowohl Traubenzucker als auch Milchzucker verändert (Milchzucker spaltet Traubenzucker ab); ein in üblicher Weise hergestellter Agarnährboden enthält stets gewisse Traubenzuckermengen $^1/_{50}$% und mehr); diese können aus der Bouillon oder dem Fleischwasser durch Beimpfen mit Bact. coli oder Bierhefe entfernt werden. Ein aus solcher „entzuckerter Bouillon" hergestellter Agarnährboden bleibt längere Zeit auch bei Zimmertemperatur traubenzuckerfrei; setzt man dem Nähragar Milchzucker zu, so spaltet sich schon nach kurzem Stehen von neuem Traubenzucker in geringen Mengen ab. Sterile konzentrierte 25 proz. Milchzuckerlösung bleibt bei Zimmertemperatur unverändert; als einwandfreies Verfahren zur Prüfung von Gasbildung aus Milchzucker empfiehlt es sich, die sterile Milchzuckerlösung dem verflüssigten, aus „entzuckerter Bouillon" hergestellten Agarnährböden unmittelbar vor der Beimpfung zuzusetzen. In ähnlicher Weise lassen sich auch andere Kohlehydrate (z. B. Glyzerin) zur Feststellung der Gasbildung verwenden. In sicher traubenzuckerfreiem Agar sind Bläschenbildungen bereits diagnostisch verwertbar; in gewöhnlichem Laboratoriumsagar kann erst eine deutliche Agarzerreißung diagnostisch verwertet werden, während auch noch so zahlreiche Bläschen nur von einem gewissen Gehalt an Traubenzucker (etwa $^1/_{50}$%) zeugen. — 6. Die Wasserstoffionenkonzentration hat auf die Gärung wesentlichen Einfluß. Bestimmte Bakterienarten verlangen für optimale Gasbildung bestimmte, für die einzelne Art verschiedene Reaktion. Allein durch Einhalten dieser optimalen Reaktion konnten bis dahin unregelmäßig vergärende Stämme zur regelmäßigen Gasbildung gebracht werden. — 7. Als optimaler Vergärungsnährboden muß für die untersuchten Stämme Fleischwasseragar mit 1—2% Peptonzusatz und günstiger Wasserstoffionenkonzentration bezeichnet werden. — 8. Die Untersuchung verschiedener Stickstoffquellen (Pepton, Aminosäuren, Urin) ergab, daß die verschiedenen Bakterienarten in ihren Ansprüchen an die Stickstoffquellen sich durchaus verschieden verhalten. — 9. Es gibt Stoffe, die vermutlich, ohne der Ernährung zu dienen, auf die Gärung fördernd bzw. hemmend einwirken. — 10. Die Gärung in der hohen Schicht wird als Testmittel zur Prüfung der Wirkung bakterizider Stoffe und zur Prüfung von Bakteriennährböden empfohlen. Für die bakterio-

logische Untersuchung ist sie — richtig ausgeführt — die empfindlichste und brauchbarste Methode zur Feststellung von Vergärung von Kohlehydraten zu gasförmigen Endprodukten. — 11. Jedes Schwanken eines Stammes hinsichtlich seiner Vergärungsfähigkeit bedarf der gründlichsten Kontrolle (nach den entwickelten Gesichtspunkten); an 2 Beispielen konnte gezeigt werden, daß „schwankende“ Stämme bei optimalen Bedingungen regelmäßig reagierten. — 12. Nach der angegebenen Methode läßt sich Traubenzucker noch bis mindestens 1 : 10 000 nachweisen. Auch andere Kohlehydrate wird man so in kleinsten Mengen nachweisen können. — Zum Schluß sei zusammenfassend vor allem noch einmal darauf hingewiesen, daß es gelungen ist, eine Reihe von Faktoren aufzuzeigen, die einen wesentlichen Einfluß auf die Bildung von Gas auf Zucker ausüben. — Wir betonen noch einmal die Wichtigkeit der Impfmethode, den Einfluß der Menge der verimpften Bakterien und der Beschaffenheit des Impfmaterials (Passagen) auf die Gärung und erinnern an die Bedeutung des Sauerstoffs, der Wasserstoffionenkonzentration und geeigneter Stickstoffquellen sowie an die eigentümlichen Hemmungswirkungen mancher Stoffe, wie z. B. des Asparagins und Kaliumnitrats. — Es konnte durch Berücksichtigung dieser Faktoren gezeigt werden, daß Stämme, die vorher keine oder unregelmäßige Gasbildung gezeigt hatten, regelmäßige Vergärer sind. — Das ist von großer diagnostischer Bedeutung, denn es ist als sicher anzunehmen, daß noch manche der bisher beobachteten Unregelmäßigkeiten in der Gärung von Stämmen verschwinden, sobald diese Stämme mit exakter Versuchstechnik unter „optimalen“ Bedingungen geprüft werden. — Wenn man die zahlreichen, häufig kaum bemerkbaren Fehlerquellen dieser scheinbar so einfachen Untersuchungstechnik bedenkt, wird man jenen zahlreichen Angaben über Wandlungen im Gärvermögen einzelner Stämme solange skeptisch gegenüberstehen müssen, bis wiederholte Untersuchungen mit als einwandfrei nachgewiesener und nachgeprüfter Technik das gleiche Ergebnis gezeitigt haben; man wird also bis dahin die bisherigen Angaben über Wandlungen nicht als Beweis für feststehende Dauerveränderungen ansprechen dürfen. — Bei Anwendung einer einwandfreien Technik[1]) aber ist es berechtigt, um zur eingangs gestellten Frage zurückzukehren, das Gasbildungsvermögen für die Unterscheidung der Bakterienarten in weitem Umfange heranzuziehen. **Redaktion.**

Molisch, Hans, Über Kohlensäure-Assimilation toter Blätter. (Ztschr. f. Botan. Jahrg. 17. 1925. S. 577—593.)

Nach kurzer Einleitung behandelt der bekannte Verf. zunächst die Sauerstoffentwicklung langsam getrockneter Blätter im Lichte, dann seine Versuche mit erfrorenen Blättern, ferner mit Blättern, die in anderer Weise abgetötet wurden, und schließlich die Frage, ob etiolierte Blätter im Lichte Sauerstoff entwickeln, und ob an der Kohlensäure-Assimilation ein Ferment beteiligt ist. Die Ergebnisse seiner interessanten Untersuchungen faßt er folgendermaßen zusammen: 1. Die vorliegende Arbeit bringt den Beweis, daß in bestimmter Weise getrocknete und dadurch abgetötete Blätter der meisten Pflanzen noch befähigt sind, Kohlensäure zu assimilieren und Sauerstoff im Lichte zu entwickeln. Das, was nach älteren Versuchen des Verf. als eine Ausnahme erschien, hat sich jetzt bei Verbesserung der Methodik als Regel herausgestellt, denn die meisten Pflanzen zeigen das Gesagte. — 2. Blätter, die durch Erfrieren getötet werden, behalten gleichfalls die Fähigkeit, Sauerstoff im Lichte zu entwickeln. — 3. Blätter, die zu rasch getrocknet oder in warmem oder

heißem Wasser getötet werden, zeigen keine CO_2-Assimilation mehr, desgleichen auch nicht Blätter, die längere Zeit ätherisiert und dadurch getötet werden. — 4. Frische lebende etiolierte Blätter sind nicht befähigt, Sauerstoff im Lichte zu entwickeln. Hierzu ist Chlorophyll unerläßlich und dieses kann nicht durch die gelben Farbstoffe des Blattes ersetzt werden. — Auch vergilbte Blätter, die schon ihr Chlorophyll völlig eingebüßt haben, trotzdem aber lebendig sind, haben die Fähigkeit der Kohlensäureassimilation verloren. — 5. Es ist nicht unwahrscheinlich, daß sich der biochemische Prozeß der Photosynthese als ein fermentativer entpuppen wird. Redaktion.

Gottschalk, Alfred, Der Kohlenhydratumsatz in tierischen Zellen. Erweiterter Sonderdruck aus dem Handbuch der Biochemie des Menschen und der Tiere, herausgeg. von Carl Oppenheimer. 2. Aufl. Bd. 2. 8°. 42 S. Jena (Gustav Fischer) 1925. Preis brosch. 2,50 RM.

Bei dem großen Interesse, das zur Zeit der physiologischen Chemie der Kohlenhydrate entgegengebracht wird, hat Verf. den Abschnitt über obiges Thema, auf das hier bereits hingewiesen worden ist, in erweiterter Form als Monographie erscheinen lassen. Nach einer kurzen Übersicht behandelt er II. die anoxydative Spaltung der Kohlenhydrate, und zwar A. die Glykogenverzuckerung und B. die Bildung und Resynthese der Milchsäure, III. die oxydative bzw. oxydoreduktive Phase des Kohlenhydratabbaues: A. zur Frage der Milchsäureoxydation, B. Bildung von Acetaldehyd, C. Schicksal desselben, D. Bildung der Glukuronsäure, IV. Regulation des Kohlenhydratumsatzes. Am Ende folgt dann eine Schlußbetrachtung.

In letzterer betont Verf., daß die Zahl der eindeutigen Befunde zwar nicht groß, aber doch hinreichend sei, um durch Vergleich mit den zuckerverarbeitenden Prozessen in Pflanzenzellen prinzipielle Regelmäßigkeiten im Kohlenhydratstoffwechsel der organisierten Welt zu erkennen. Erinnert sei an die Identität von Hefe-Hexosediphosphorsäure und Muskel-Lactacidogen, an die Bedeutung des Cofermentes einerseits für die Phosphorylierung und Alkoholproduktion in Hefezellen, anderseits für die Zuckerveresterung und Milchsäurebildung in der Muskulatur, an die enge Bindung von Größe der Atmung und Wirkung der Atmung auf die Kohlenhydratspaltung in den Pflanzen- und Tierzellen, an das obligate Auftreten von Azetaldehyd beim Zuckerumsatz der Hefe, höherer Pflanzen und bei dem oxydativen Kohlenhydratabbau in animalischen Geweben sowie an die Bildung von Alkohol als Dismutationsprodukt des intermediär entstehenden Azetaldehyds bei Vegetabilien und im Tierkörper. Hinzu kommen Analogien zwischen den Reservestoffen Stärke (Hüllsubstanz) und Glykogen sowohl hinsichtlich der Struktur ihrer Grundkörper als auch bezüglich ihres Gehaltes an Phosphorsäure. Und wenn man noch die pathologische Physiologie des Zuckerumsatzes in den Kreis der vergleichenden Betrachtung zieht, so darf vielleicht unter einigem Vorbehalt die Vermutung geäußert werden, daß der apankreatische Diabetes des Tieres eine Analogie in der ausgewaschenen und so vom Coferment befreiten Dauerhefe hat. Redaktion.

Sierp, Hermann, Untersuchungen über die Kohlensäureabgabe aus keimenden Erbsensamen. (Festschrift z. 70. Geburtstage v. Karl von Goebel. Jena 1925. S. 476—502, m. 7 Kurv.)

Nach kurzer Einleitung schildert Verf. die Methode der Versuche und dann die Versuche selber, die umfaßten: 1. die Kohlensäureabgabe von Samen in Wasser und in Luft; 2. den Einfluß der Samenschale; 3. den der Temperatur; 4. den Einfluß einer Änderung der Strömungsgeschwindigkeit. Schließlich folgt ein Überblick über die Ergebnisse, die folgende sind:

Unsere Untersuchungen gingen von dem folgenden Versuch aus: Wenn man Erbsensamen der reinen Linie Solo eine Zeitlang im Wasser quellen läßt und nach einer bestimmten Quellzeit durch das Wasser einen kohlensäurefreien Strom leitet und nun an diesen abgegebene Kohlensäure stündlich bestimmt, so zeigen die Werte 5 Std. lang ein kontinuierliches Fallen; im Anfang ist dieses groß und wird dann geringer und geringer. Von der 6. Std. an steigt die abgegebene Kohlensäuremenge ganz langsam wieder an. Für dieses Fallen kann nicht die im Wasser während der Quellung gebildete Kohlensäure verantwortlich gemacht werden. Diese während der Quellung vom Wasser aufgenommene Kohlensäure vermag wohl den Wert der 1. Std. zu vergrößern, aber nicht das charakteristische Fallen in den weiteren Stunden zu erklären. Die während dieses Fallens abgegebene Kohlensäuremenge kommt aus dem Samen. — Nachdem dies einmal festgestellt war, handelte es sich darum, zu erkennen, ob das Fallen der Kohlensäurewerte auf einer Verringerung der Atmung beruht, oder ob es rein physikalisch erklärt werden muß, etwa derart, daß die Kohlensäuremenge von den Samen nur schwer abgegeben wird, weil die Diffusionsgeschwindigkeit in den Samen gering, oder weil Absorptionserscheinungen im Spiele sind, so daß es längerer Zeit bedarf, bis das Gleichgewicht zwischen produzierter und abgegebener Kohlensäure hergestellt ist. — Es wurde zunächst gezeigt, daß die Kohlensäureabgabe in Luft zeitlich nicht anders verläuft, als wenn die Samen im Wasser liegen. Man sollte, wenn man in dem Vorgang einen rein physikalischen Prozeß erblickt, eigentlich erwarten, daß die Entleerung in Luft schneller vor sich gehe. Wohl wurde der Wert der Kohlensäuremenge bei den Samen, die in Luft sich befinden, geringer als bei den Samen, die im Wasser liegen, gefunden, aber eine wesentliche Veränderung des Minimums, das wir bei einer schnelleren Kohlensäureabgabe erwarten sollten, konnte nicht festgestellt werden. Das zeigt, daß bei dem ganzen Prozeß noch andere Faktoren mit wirksam sein müssen. — In feuchter Luft ist die Atmung eine stärkere als in trockener Luft. Das Bild der Kohlensäureabgabe ist sonst in beiden Fällen das gleiche. — Weiter wurde gefunden, daß geschälte Samen sich in der Kohlensäureabgabe ganz anders verhalten als ungeschälte. Bei ersteren sank die Kohlensäuremenge nur bis zur 3. bis 4. Std. herab, während bei ungeschälten das Minimum niemals so früh erreicht wurde. Wir müssen also annehmen, daß die Samenschale der Abgabe ein Hindernis entgegenstellt. Es konnte aber weiter gezeigt werden, daß durch das Schälen die Größe der abgegebenen Kohlensäuremenge während des Fallens eine geringere ist als bei den ungeschälten, daß dagegen umgekehrt später die ungeschälten eine höhere Kohlensäuremenge zeigen. Dies kann wiederum kaum allein damit zusammenhängen, daß die geschälten ihre Kohlensäure schneller abgeben. Sicherlich wird bei diesem veränderten Verhalten auch die bessere Versorgung mit Sauerstoff mitsprechen, was noch eingehend zu untersuchen ist. — Wird die Temperatur plötzlich erniedrigt, so passen sich die Samen nicht unmittelbar dem neuen Zustand an, sondern dies kann auch längere Zeit, unter Umständen 3—4 Std. dauern. Dies Anpassen besteht hier anscheinend nicht immer in einem langsamen Abfallen, sondern zunächst tritt ein niederer Wert auf, auf den ein höherer folgt, und nach diesem fallen die Werte ab. Kürzer gequollene Samen verhalten sich anders wie länger gequollene. Überhaupt konnte eine so große Regelmäßigkeit in dem Abfall der Kohlensäuremenge, wie sie in den übrigen Versuchen gefunden wurde, hier nicht festgestellt werden. — Besonders belehrend waren die Versuche, in denen eine Veränderung der Strömungsgeschwindigkeit vorgenommen wurde. Diese ließen deutlich erkennen, daß die bei dem Atmungsprozeß gebildete Kohlensäure von den Samen festgehalten und bis zu einem gewissen Grade absorbiert werden kann. Diese rein physikalisch zu erklärenden Erscheinungen erschweren natürlich ungemein die genaue Beurteilung der Intensität der Atmung. — Unsere Versuche zeigten uns auf Schritt und Tritt, daß dieser so einfach erscheinende Prozeß der Kohlensäureabgabe bei keimenden Erbsen bei einer genauen Analyse als sehr kompliziert sich herausstellt, und daß alle möglichen Faktoren, die die Atmung beeinflussen, hier mit hineinspielen können. Es ist gar nicht so leicht, aus der abgegebenen Kohlensäuremenge immer den richtigen Schluß auf die jeweils stattfindende Atmungsgröße zu ziehen, und sehr oft ist größte Vorsicht geboten. — Sehr wichtig für solche Untersuchungen ist die jeweilige Bestimmung des aufgenommenen Sauerstoffes. Gerade die Bestimmung der Verschiedenheit der Menge des aufgenommenen Sauerstoffes und der abgegebenen Kohlensäure kann über manches Unklare hier noch Aufklärung geben. Redaktion.

Nahrungs-, Futter- und Genußmittel.

Beckurts, Heinr., und **Dietze, F.,** Jahresbericht über die Fortschritte in der Untersuchung der Nahrungs- und Genußmittel. Jahrg. 33. Bericht über 1923. (Sonderabdr. a. Jahresber. d. Pharmazie. Jahrg. 38. 8⁰. S. 289—419.) Göttingen (Van den Hoeck & Ruprecht) 1925. Preis geh. 8.— RM.

Mit geradezu musterhafter Schnelligkeit ist der hier schon gewürdigten Literatur des Jahres 1922 der betreffende 33. Jahrgang gefolgt. Auf einen Allgemeinen Teil folgt ein besonderer, in dem folgende Themata behandelt werden:

Milch (S. 300), Käse (313), Butter und Margarine (314), Eier und Eiersatzmittel (317), Fette und Öle (319); Fleisch, Fleischwaren, Fische und Ersatzmittel (328); Getreide, Mehl, Brot und Backwaren, Backpulver (334); Gemüse, Konserven und Konservierungsmittel (344); Früchte, Fruchtsäfte und Marmeladen (347); Zucker, Süßstoffe und Honig (351); Tabak, Kaffee, Tee und ihre Ersatzmittel (358); Kakao und Schokolade (361); Gewürze (365); Essig, Spirituosen und alkoholfreie Getränke (369); Bier, Hefe (372); Wein (375); Wasser (384); Gebrauchsgegenstände (391); Luft (393). Der toxikologischen Chemie sind die Seiten 396—404 gewidmet. Ihr folgen die Literatur, eine Verfasser- und Sachliste sowie Gesetze und Verordnungen.

Redaktion.

Riebe, A., Die Schwarzfäule der Äpfel. (Erfurt. Führer im Obst- u. Gartenb. Jahrg. 26. 1925. S. 230, mit 1 Abb.)

Wenn die Äpfel schon auf dem Baum von Monilia fructigena befallen werden, entwickelt sich oft Schwarzfäule ohne Sporenpolster. Vornehmlich neigen dazu Cellini, Kaiser Alexander, Roter Herbstkalvill u. a., und zwar besonders auf kalk-, kali- und phosphorsäurearmen und vernachlässigten Böden.

Laubert (Berlin-Zehlendorf).

Bermann, V., und **Laufer, L.,** Stickstoffbestimmung nach der Mikrokjeldahlmethode im Mälzereibetriebe. (Woch.-schr. f. Brauer. Bd. 41. 1924. S. 221.)

Aus der Mitteilung der Verff. geht hervor, daß man in derselben Zeit, in der eine Makrobestimmung gemacht wird, etwa 8 Mikrobestimmungen mit der gleichen Genauigkeit und ein Zehntel des Chemikalienverbrauchs durchführen kann.

In wissenschaftlicher Beziehung ist besonders der heuristische Wert der Mikromethode erwähnenswert, der darin liegt, daß die Möglichkeit gegeben erscheint, das keimende Gerstenkorn auf der Tenne nach den morphologischen Elementen, soweit sie präparierbar sind (Wurzel-Blattkeim) zu untersuchen.

Heuß (Berlin).

Wyant, Zae Northrup, Flat sours. Part I. An interesting thermophile encountered in canned string beans. II. **Wyant, Zae Northrup,** and **Tweed, Robert L. L.,** Bacteriological studies of flat sours of cold packed canned peas. (Technic. Bullet. Agricult. Experim. Stat. Michigan Agricult. College. No. 59.) 8⁰. 29 pp. East Lansing, Michig. 1923.

Part I. Summary: „An anaerobic thermophile was isolated from several cans of one pack of under-processed cold-packed string beans. The liquor from the under-processed string beans was not found definitely to be poisonous to the experimental animals employed.

An odor fruity, wen disagreeable, accompanies the growth of the anaerobic thermophile Str. BIC in all media, which odor, should this organism occur in canned food, would render the product not liable to be eaten, especially as the odor is intensified on heating.

The colonies which form in shakes of various agar media have about the same refractive index as the medium, and so are very difficult and in some cases impossible to see. In such media their presence has always been detected by the characteristic odor if the culture is old enough, and in many media by active gas production. The anaerobic thermophile described grows in practically all media tried experimentally.

So far as the literature on the thermophiles has been searched no reference has been found relating to an anaerobic thermophile, nor to an aerobic thermophile, nor to bacteria growing at ordinary temperatures, which have the above-mentioned peculiarity of growth, with the exception of those described by Bronson Barlow in his studies of thermophiles in canned corn.

Part II. Summary and conclusions: 1. Organisms resembling aerobic spore-forming soil organisms may cause flat sours when grown under anaerobic conditions, such as we have in canned goods. — 2. The organisms studied are more likely to produce flat sours at room temperatures than at 37° or 55° C. — 3. The organisms causing flat sours in the experiments cited are killed by exposure to a temperature of 110° C for 10 minutes. — 4. The entire contents of the original cans of peas did not reach a sufficiently high temperature or were not kept at 100° for a sufficiently long time to destroy the spores of the isolated organisms. — 5. The organisms under the conditions studied are favored by temperatures of 20° to 37°. Therefore flat sours may develop (1) when blanched products are allowed to stand, (2) when cans are not cooled quickly after processing, an (3) when storage temperature is too high. In both of the latter cases, the assumption is that the product is not sterile. — 6. From a scientific standpoint it would be well to sterilize all canned goods, but from a practical standpoint this may not be advisable. All cans, however, should be cooled rapidly after being processed and stored at a low temperature. — 7. Thermophiles may cause flat sours if the temperature of the food products is sufficiently high for a long enough time to allow thermophiles to develop. The indications from these experiments are that this is not probable as the thermophiles encountered did not cause flat sours."

Redaktion.

Plahl, Wilhelm, Gesättigte, wässerige Silbernitratlösung als Aufhellungsmittel für Mehle. (Ztschr. f. wissenschaftl. Mikrosk. Bd. 40. 1923 [1924]. S. 307—309.)

Für die Mehluntersuchung fehlte es bisher an einem die Stärke lösenden, die übrigen Bestandteile aber nicht verändernden und ihr Verhältnis zur Stärke nicht weiter beeinflussenden Mittel. Verf. fand dieses in einer gesättigten wässerigen Silbernitratlösung, von der 1 Tropfen auf den Objektträger gebracht und mit einem Löffelchen eine kleine Menge des zu untersuchenden Mehles darauf gleichmäßig verteilt wird. Es zeigt sich dann unter dem Mikroskop völliges Verschwinden der Stärke durch das Reagens, das sehr schnell erfolgt, sowie Aufhellung der Gewebsfragmente nach einiger Zeit.

Da das Mehl direkt in den Tropfen gebracht wird, so erhält man dadurch eine möglichst genaue Abschätzung der im Reagens unlöslichen Mehlbestand-

teile, z. B. bei der quantitativen Bestimmung des Mutterkorns und der Brandsporen. Verwendet man wässerige Silbernitratlösungen von geringerer Konzentration, so nimmt die Löslichkeit der Stärke mit der Abnahme der Konzentration natürlich auch ab und geht schließlich in Verquellung über.

Salpetersäure und Salzsäure statt der Silbernitratlösuug zu verwenden, wodurch auch rasche Stärkelösung erfolgt, ist nicht anzuraten, weil z. B. das Mikroskop unter deren Dämpfen leidet. Redaktion.

Neumann, M. P., und Kalning, H., Die Behandlung der Getreidemehle mit Chlorgas und das sogenannte Golo-Verfahren zur Verbesserung der Mehle. (Landwirtsch. Jahrb. Bd. 60. 1925. S. 305.)

Verff. kamen bei ihren Untersuchungen zu folgenden Ergebnissen:

Chlor und nitrosylhaltiges Chlor, das unter der Bezeichnung „Gologas" verwendet wird, wurden in ihrer Wirkung auf Weizenmehl verfolgt, wobei folgendes festgestellt werden konnte:

Die Mehle absorbieren das Gas sehr begierig; bei Konzentrationen von 0,015—0,02%, die als normal bezeichnet werden können, bleibt das Mehl vollständig geruchfrei und weder Chlorwasserstoff noch salpetrige Säure lassen sich in ihm nachweisen.

Unter dem Einfluß des Gases findet eine Vermehrung der Quellfähigkeit der kolloiden Mehlsubstanz, vornehmlich der Eiweißstoffe statt. Die dadurch bedingte höhere Wasserbindung gibt größere Teigmengen und bindige, lockerungsfähige Teige, womit wiederum eine Volumenzunahme des Gebäcks verbunden sein kann.

Diese Wirkung beruht auf der Zunahme der Säurigkeit des Mehls, sowohl der Titrationssäure wie der Wasserstoffzahl. Mit ihr wächst zugleich die Löslichkeit der stickstoffhaltigen Substanz. Nehmen Säure und Stickstofflöslichkeit mehr als normal zu, so kann insbesondere bei weichem Weizen die Wirkung null oder negativ werden. Übertriebene Gaszufuhr und Dauer der Begasung wirkt ebenso.

Eine nachteilige Wirkung auf die Enzymtätigkeit des Mehles konnte nicht festgestellt werden.

Die Haltbarkeit der behandelten Mehle war gut.

An die Gaswirkung ist eine Bleichung der Mehle geknüpft, für die Gesamtwirkung von Chlor und Gologas ist die Art der Gaszufuhr und die Regelung der Gasmenge von wesentlicher Bedeutung. Heuß (Stuttgart).

Brahm, C., Über die bei der Sauerfutterbereitung entstehenden flüchtigen Fettsäuren. I. Mitt. Elektrosilage von Mais. (Biochem. Ztschr. Bd. 156. 1925. S. 15.)

Die Untersuchungen des Verf.s erbrachten folgende Resultate: Bei der Einsäuerung von Mais wurden aus dem gärenden Material an flüchtigen Fettsäuren folgende nachgewiesen: Essigsäure, Propionsäure, Buttersäure, Valeriansäure, Methyläthylessigsäure und Capronsäure. Ameisensäure dagegen wurde nicht gefunden. Heuß (Stuttgart).

Dalla Torre, Giulio, La microflora dei foraggi insilati. (Estr. d. Annali dell'Istituto Speriment. d. Caseificio. 1923.) 8°. 42 pp. c. fig. Lodi 1923.

Die Abhandlung zerfällt in folgende Kapitel: Generalità sui foraggi insilati. Cenni sulla flora batterica delle erbe insilate. Svolgimento delle

esperienze. Microbi più comuni riscontrati nei fieni-silo. Microbi dannosi riscontrati nei fieni-silo. Presenza ed entità dei batteri butirrici nelle feci di animali nutriti con fieno-silo. Contaminazione del latte con fermenti butirrici in causa del fieno-silo. Azione del calore sul lutte di vacche nutrite con fieno-silo.

Conclusioni generali: I fieni-silo che furono oggetto delle nostre ricerche nel complesso si appalesarono buoni nei loro caratteri organolettici, salvo ad apparire ottimi nei casi di povertà d'acqua e scadenti in quei pochissimi campioni dove l'umidità, a cagione del tempo piovoso durante l'insilamento, sorpassava la media. — Poche si rivelarono di solito le specie microbiche riscontrate e vario assai il numero dei germi che da alcune migliaia raggiunse per qualche fieno-silo diversi milioni per grammo. — Fra i microbi più comuni trovammo spesso, e talvolta in notevole quantità, i saccaromiceti; sempre presenti i batteri aerobi sporigeni ed i fermenti lattici, questi ultimi, in taluni casi, assai ricchi di numero tanto da formare generalmente la parte preponderante dei germi. Questo, talvolta elevato contenuto di batteri lattici ospiti dei fieni-silo ancora dopo diversi mesi di conservazione del foraggio nelle vasche, ci induce a credere che, prima, o durante la conservazione, i nominati schizzomiceti abbiano ottenuto notevole moltiplicazione, aiutati probabilmente dal grado di umidità che, sebbene lieve, riesce bastante per assecondare lo svolgimento di certe fermentazioni, specialmente allorquando temperature propizie agevolano il loro compimento. — Un fatto, che trova conferma in tutti i fieni-silo esaminati, è la graduale diminuzione di germi che si spiega dalla superficie verso il fondo del silo. — Questa decrescenza, per quanto concerne i fermenti lattici, si appalesa in maniera differente secondo le condizioni di ambiente in cui essi si trovano e si dimostra notevole specialmente per gli streptococchi i quali al fondo del silo o mancano o si notano soltanto in lievissimo numero. — Fra le maggiori specie microbiche dei fieni-silo i fermenti butirrici appartengono generalmente agli ospiti meno frequenti. Invero se si considera la media dei dati delle diverse tabelle che rappresentano i vari gruppi di fieno-silo esaminati, troviamo cifre che variano da un minimo di 28 ad un massimo di 12.762 fermenti butirrici per grammo. — I fattori, che contribuiscono a portare queste discrepanze nel numero dei nominati germi, possono essere di varia natura, ma fra essi un posto precipuo devesi certamente assegnare al grado di umidità del foraggio, ciò che concorda con quanto prima si disse rispetto ai caratteri organolettici del fieno-silo. — I fermenti butirrici, abitatori del fieno-silo, trovano nel passaggio attraverso il corpo animale facile ed abbondante moltiplicazione. Più ricche si addimostrarono quelle feci che ebbero origine da foraggi con quantità maggiore di detti germi; questo prova che, almeno in linea generale, esiste una certa relazione fra i nominati gassogeni del fieno-silo e quelli delle feci, fatto questo che vale pure rispetto alle loro proprietà fermentative. — Nel confronto fra le feci avute durante il tempo di foraggiamento con fieno-silo e quelle del periodo subito susseguente con erba e fieno, o sola erba si mostra evidente nel complesso la differenza in meno nel numero dei fermenti butirrici delle seconde rispetto alle prime. — Nel latte i fermenti butirrici si rivelarono in tutti i casi in lieve misura, il loro numero presenta delle oscillazioni dipendenti, oltre che dalla quantità di essi nelle feci, dalla consistenza di queste e dalle regole di pulizia usate prima e durante la mungitura. — La prova di fermentazione del latte di vacche nutrite con fieno-silo ci offri sempre dei bellissimi coaguli. Queste risultanze dimostrano che i fermenti butirrici associati agli altri microbi del latte, nelle condizioni favorevoli cui vengono offerte dalla nominata prova, non possono esplicare le loro deleterie fermentazioni; ciò porta a credere che, anche nella pratica, nei casi dove il numero dei menzionati gassogeni nel fieno-silo si presenta lieve e per quei prodotti del latte nei quali si svolge ricca, attiva e costante la fermentazione lattica, il pericolo dell' azione fermentativa dei batteri butirrici sia esiguo o addirittura mancante.

Redaktion.

Bier, Wein usw.

Bokorny, Th., Die Gerbstoffe in der Gärungstechnik. (Allg. Brauerei- u. Hopfenztg. Bd. 64, 1924. S. 1135.)

Die Gerbstoffe sind chemisch nicht einheitlich, ihre Konstitution ist noch ungeklärt, in physiologischer Beziehung aber bilden sie eine zusammengehörige Gruppe. Sie werden von den Pflanzen oft erzeugt als Schutzmittel gegen Tierfraß und Pilze. Unter den Algen enthalten Gerbstoff;

Zygnema, Spirogyra, Mesocarpus, Desmidium Swartzii, Protococcus viridis, Conferva, Draparnaldia Oedogonium, Vaucheria. Durch hohen Gerbstoffgehalt bekannt und zum Teil in der Gerberei verwendet sind folgende Pflanzenmaterialien: Rinde von Eichen und Fichten, Valoneen, Myrobalanen, Mimosenrinden, Divi-Divi, Sumach, Algarobilla, Tromentillen, Polygonum bistorta, Galläpfel, verschiedene Hölzer, Hopfen u. a. m. In der Hefe ist bis jetzt kein Gerbstoff aufgefunden worden, ebensowenig in Bakterien.

Verf. gibt eine tabellarische Übersicht über seine Beobachtungen hinsichtlich der Giftigkeit der Gerbstoffe gegenüber Mikroorganismen und Algen.

Heuß (Berlin).

Geßner, A., Winke für den Kellerwirt. (Weinbau u. Kellerwirtsch. Jahrg. 3. 1924. S. 169—170.)

Verf. wendet sich zunächst gegen das Lesen des gesamten gesunden wie kranken Rebenmaterials in einen Kübel, wodurch schon die Moste durch Bakterien und Pilze angereichert und durch Gärungen der Ausbau der Weine stark beeinflußt wird. Weine aus faulen Trauben werden schneller rahn und Essigstich ist oft auf unsaubere Lese zurückzuführen. Von Wespen und Sauerwurm usw. angefressene und dann gefaulte Beeren sind Träger der Essigbakterien, und die Moste werden zähe, wenn von Rußtau befallene Trauben nicht gesondert sind. Lederbeeren sowie von Äscherich, Grünschimmel und Sauerfäule befallene Beeren sind zu beseitigen und zum Tresterwein zu verwenden. Ist der ganze Jahrgang faul, so ist alles zusammenzulesen und der Most mit Kaliumpyrosulfit mittelstark zu schwefeln, wodurch die Gärung etwas gehemmt bleibt und ein großer Teil der schädlichen Gärflora sich absetzt, während der überstehende klare Most vom Trube abgezogen und mit Reinhefe vergärt wird.

Gesunde Moste sind vorsichtig zu schwefeln und die echten Weinhefen an die schweflige Säure allmählich anzupassen (Sulfithefen), während die Kahmhefen, Essig- und Milchsäurestich verursachenden Bakterien schon von kleinen Mengen schwefliger Säure in ihrer Entwicklung gestört werden.

Das peinlich gelesene Traubenmaterial muß beim Keltern vorsichtig behandelt und die Maische darf nicht längere Zeit stehen gelassen werden, um Essigstich und Braunwerden zu vermeiden. Trauben und Moste sind beim Keltern zur Verhinderung des weißen und schwarzen Bruchs vor Berührung mit nicht emaillierten Eisenteilen zu schützen.

Vor allem weist Verf. auf die Notwendigkeit hin, die gut gereinigten Gebinde nach beendeter Gärung, wenn sie nicht spundvoll gemacht werden können, in gewissen Abständen regelmäßig aufzuschwefeln, um die Kahmhefenbildung zu verhindern. Auch sind Fässer, in denen Maischen von Kirschen, Zwetschen, Mirabellen, Most und Obst-, Hefe- und Tresterwein gelagert waren, von der Benutzung auszuschließen, um den Stich der Weine zu vermeiden. Die Zapflöcher sind nicht zu tief anzubringen, weil sonst beim Abstich mit dem ausströmenden Wein das Geläger mitgerissen und der Wein stark hefetrub und durch die sich evtl. zersetzende Hefe im Geschmack geschädigt wird. Der 1. Abstich, durch den der Hefetrub vom Weine erstrebt wird, hat je nach der Weinqualität im Dezember oder Januar zu geschehen, und zwar werden alkoholarme Weine früher von der Hefe abgenommen als schwere, und säurereiche etwas später als säurearme.

Die Neigung der Weine zum Braunwerden ist vor jedem Abstrich durch die Glasprobe zu ermitteln, indem man den Wein im offenen Glase an der Luft stehen läßt. Tritt schmutziges Braunwerden ein, so ist dem Wein vor dem Abstich Kaliumpyrosulfit zuzusetzen.

Schließlich geht Verf. noch auf die Notwendigkeit der Kellerlüftung und evtl. -schwefelung und auf die Schönung der Weine ein, bei der vorher festzustellen ist, durch welche Schönungsmittel und durch welche Menge derselben die Klärung erfolgt. Redaktion.

Köhler, Etwas über Weinfässer. (Weinbau u. Kellerwirtsch. Jahrg. 3. 1924. S. 104—105.)

Zum Ausbau und zur Lagerung der Weine sind, um Qualitätsweine zu erzeugen, die Fässerformen von Einfluß auf die darin gärenden oder lagernden: In Ovalfässern mit kleineren Bodenflächen als bei den Rundfässern setzt sich die Hefe dieser Weine bedeutend dichter zusammen, geht schneller vor sich und erfordert früheres Abstechen, wogegen die sehr langen und runden Moselfässer mit großer Bodenfläche späten Abstich gestatten. Je länger z. B. saure Weine auf der Hefe bleiben, desto besser wird der Wein.

Von Bedeutung ist auch die Faßgröße, und zwar nicht nur weil sie die Erträgnisse der verschiedensten Sorten und Lagen aufnehmen müssen und saure und süße darin aufgenommen werden, sondern auch, weil sie auch bei der Gärung und dem Weinausbau mit ihrer, je nach der Größe des Faßinhalts sich verkleinernden Oberfläche nicht so viel Luft durch die Wände lassen, wie die kleinen Fässer. Langsamer Ausbau bildet den Wein voll aus und erhält das Weinbukett. In kleinen Gebinden wird der Wein schnell alt und verliert seine Frische. Fässer mit 60—100 l sind daher für Gärung und Lagerung die besten! Redaktion.

Köhler, Das Reinhalten der Weinfässer. (Weinbau u. Kellerwirtsch. Jahrg. 3. 1924. S. 135—136.)

Wertvolle Winke für den Kellerbetrieb. Behandelt wird zunächst das „Weingrünmachen“, das 1. Säuberungsverfahren der Fässer, in die man stets nur neuen Most füllen sollte. Es folgt dann das Säuberungsverfahren schon länger gebrauchter Fässer, besonders gegen die Verbreiter der Weinkrankheiten, wie die Schimmel, Essigbakterien usw. Redaktion.

Milch- und Molkereiprodukte.

Mattick, A. T. R., and Williams, R. St., Certified milk in relation to the bacteriological standard. (Journ. Hyg. Vol. 23. 1924. p. 277—279.)

Keine von 184 Proben keimarmer Vorzugsmilch enthielt, wenn auch erst 20—24 Std. nach dem Melken untersucht, mehr als 10 000 Keime im ccm, vorausgesetzt, daß die Temperatur 10° C nicht überstieg. Sorgfältige Kühlung während der Beförderung und Aufbewahrung ist von größter Wichtigkeit. 5% der Proben zeigten Gasbildung, wenn 1 ccm Milch in Milchzuckerbouillon eingetragen wurde (sog. Coli-Probe).

Löhnis (Washington, D. C.).

Hekma, E., Een herkenningswijze van een mengsel van rauwe volle melk en (gepasteuriseerde) ondermelk. (Versl. v. landbouwk. onderzoek. d. Rijkslandbouwproefst. No. 30. 1925. p. 112—114.)

Zusammenfassung: Die früher beschriebene Milchzellen-Trypanblaumethode läßt sich ebenfalls verwenden zur Entscheidung der Frage, ob rohe Vollmilch mit pasteurisierter Zentrifugen- oder Schöpfmagermilch versetzt worden ist. Die Versetzung roher Vollmilch mit roher Zentrifugen-

(nicht Schöpf-)milch läßt sich übrigens ohne weiteres dadurch nachweisen, daß in dem Zentrifugalsediment der Mischung „Schaumhäutchen" in erheblicher Zahl vorhanden sind. Elion (Utrecht).

Robertson, A. H., The bacterial flora of milking machines. (Techn. Bull. 105, New York State Exper. Stat. Geneva. 1924. 52 pp.)

Die Prüfung von 721 aus sauberen und aus unsauberen Melkmaschinen isolierten Bakterienkulturen ergab keine feststehenden Beziehungen zwischen der Art der Keime und der Beschaffenheit der Geräte. Im allgemeinen aber herrschten bei sorgfältiger Arbeitsweise die weißen Euterkokken vor, während bei mangelhafter Behandlung der Maschinen zahlreiche Milchsäure-Streptokokken und gramnegative Stäbchen auftraten. Wenn die Desinfektion gänzlich unterblieb, stellten sich besonders Alkali bildende Stäbchen ein, und in den alten Milchresten in Schläuchen usw. fanden sich allerhand Hefen, Oidium lactis u. a. Im ganzen ist also die Sachlage so wie bei den mit anderen Molkereigerätschaften beobachteten Kontaktinfektionen.

Löhnis (Washington. D. C.).

Brucha, M.-J., Kann Kohlendioxyd die Bakterien in Milch und Milchprodukten vernichten? (Biedermanns Zentralbl. Jahrg. 53. 1924. S. 251.)

Seit 1906 verwendet man in Amerika mit CO_2 künstlich behandelte Milchprodukte. Mit Eisrahm experimentierten die Verff.: CO_2 beeinflußt die Abnahme der Bakterien nicht wesentlich, was auch für die Typhusbazillen gilt. Wird der Eisrahm während des Gefrierprozesses mit CO_2 behandelt, ist er nicht bakterienfrei. 5 Tage wurden anderseits Agarkulturen von 20 verschiedenen Bakterienarten bei Zimmertemperatur in einer CO_2-Atmosphäre gehalten, hernach wuchsen nur 2 Kulturen weiter, bei den anderen gab es kein weiteres Wachstum. Nach diesen 5 Tagen kamen die Kulturen wieder in reine Luft, wo fast bei allen wieder Wachstum auftrat. Legte man aber die Kulturen in Milch, mit CO_2 behandelt, so wurde keine davon getötet, ja sie wuchsen alle gut. Das letztere trat auch auf, wenn Milch und CO_2 unter 10—20 Atmosphären Druck behandelt ward; nur die Säuerung der Milch ward verzögert. Matouschek (Wien).

Sherman, J. M., and Curran, H. R., The germicidal action of milk. (Proceed. Soc. Exper. Biol. a. Med. Vol. 22. 1924. p. 15—17.)

Junge, kräftig wachsende Kulturen von Streptococcus lactis in im Autoclav erhitzte und in 8 Proben roher Milch eingeimpft, zeigte ungestörtes Wachstum in der zuvor erhitzten Milch, aber deutliche Wachstumshemmung im andern Falle. Löhnis (Washington, D. C.).

Mazé, P., De l'influence du pouvoir bactéricide du lait cru sur les ferments lactiques entretenus dans du lait stérilisé, et de la sélection empirique des ferments lactiques. (Compt. Rend. Acad. d. Scienc. Paris. T. 178. 1924. p. 1434—1436.)

In Milchsäurekulturen treten im Frühling manchmal Störungen in der Milchsäurebildung auf, was Verf. auf bakterizide Kräfte der Milch zurückführt. In der Bretagne wird eine schleimige Milch („Gweden") künstlich durch kapselbesitzende Streptokokken erzeugt. In steriler Milch läßt die

Wirkung solcher Keime bald nach, man führt sie über rohe Milch oder Rinderserum, wo die Streptokokken infolge der daselbst vorhandenen bakteriziden Kräfte starke Kapseln bilden und damit so erhöhte Wirksamkeit wieder erlangen. Dies ist ein Beispiel für „empirische Zuchtwahl".

Matouschek (Wien).

Hallibarton, W. D., and Souza, D. H. de, Note on the action of pancreatic juice on milk. (Quart. Journ. of Exp. Physiol. Vol. 14. 1924. p. 83—84.)

Durch Sekretinjektion gewonnener Pankreassaft bewirkt: Der Milch zugesetzt bleibt diese in der Wärme flüssig, beim Abkühlen wird sie fest. Dies kann man mehrmals hintereinander ausführen.

Matouschek (Wien).

Muggia, Aldo, La perossidasi nel latte di donna. (Pediatria. T. 32. 1924. p. 674—680.)

Der Peroxydasereaktion in der Muttermilch kommt keine diagnostische Bedeutung zu, denn die Marfansche Peroxydasereaktion fand Verf. in einem Krankenhause nur bei 73% der stillenden Mütter und sie war unabhängig vom Alter der Mutter und vom Ernährungszustand der Mutter und des Kindes. Matouschek (Wien).

Hunziker, O. F., Facts about carbonated butter. (Journ. Dairy Science. Vol. 7. 1924. p. 484—496.)

Die weitgehenden Ansprüche, die für ein Verfahren geltend gemacht werden, bei dem während des Verbutterns des Rahmes die Luft durch Kohlensäure ersetzt wird, werden ausführlich erörtert und als gänzlich unbegründet erwiesen. Löhnis (Washington, D. C.).

Wasser, Abwasser usw.

Olszewski, W., Empfehlenswerte Methoden für die Trinkwasseruntersuchung. (Chemikerztg. Jahrg. 47. 1923. S. 273.)

Verf. empfiehlt die maßanalytische Sulfatbestimmung mittelst Benzidin nach Raschig und die Benutzung dieser Substanz zum qualitativen Nachweis des Mn im Wasser. Bei letzterem geht man von der NH_3-Bestimmung aus: 300 ccm Wasser (bei harten Wässern 400) werden mit Sodanatronlauge versetzt, der entstehende Niederschlag wird zum Absetzen gebracht; man gieße von der überstehenden Flüssigkeit 200 ccm für die Bestimmung des NH_3 ab. Den verbleibenden Rest schüttelt man auf und filtriert. Das Filter ist vorsichtig mit essigsaurer Benzidinlösung zu betupfen. Durch Blaufärbung machen sich dann schon Spuren (0,83 mg Mn pro l) bemerkbar. Die Gegenwart von Fe stört die Reaktion nicht. Matouschek (Wien).

Reuß, A., Über die Bestimmung der Salpetersäure im Trinkwasser nach der Methode von Mayrhofer. (Ztschr. f. Unters. f. Nahr.- u. Genußm. Bd. 43. 1922. S. 174—183.)

Die vielen Versuche des Verf.s ergaben: Die Menge der Indigolösung bei der HNO_3-Bestimmung erhöht sich durch die Anwesenheit von NaCl stark. Letzteres erleichtert den Reaktionseintritt bei kleinen Mengen von HNO_3 erheblich. Hat das Wasser wenig Chloride und Nitrate, so genügt nicht immer die Chloridmenge, um die Reaktion der Indigolösung und der HNO_3 sicher eintreten zu lassen; aber durch Beigabe von NaCl zum Wasser läßt sich diese Reaktion beschleunigen. Die von Mayrhofer verfaßte

Tabelle zur Berechnung der gefundenen Werte für HNO_3 gilt auch für die Titration bei Gegenwart von 1 g NaCl im l Wasser, wenn die Indigolösung ebenfalls gegen eine Salpetersäurelösung mit 1 g NaCl im l eingestellt wird. Kleine Fehler treten nur bei sehr geringen Nitratmengen im Wasser auf. Verf. rät an: Das zu prüfende Wasser soll einen NaCl-Gehalt von 1 g im l haben; die zum Einstellen der Indigolösung dienende Salpetersäure-Lösung soll auch diesen Gehalt an NaCl haben. Die Indigolösung darf absolut keinen Bodensatz zeigen; man filtriere sie durch Asbest ohne Druckanwendung. 2—3 Tropfen sollen beim Titrieren einfallen. Bei kleinen Nitratmengen richtet sich die Schnelligkeit des Zutropfens nach dem Verschwinden der blauen Farbe. 5 ccm H_2SO_4 muß man stets zufügen.

Matouschek (Wien).

Bruns, Hayo, Typhusepidemien und Wasserleitungen. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 93. 1924. S. 201*—216*.)

An der Hand zahlreicher Beispiele sucht Verf. in seinem Vortrage bei der 10. Tagung der Dtsch. Vereinigung für Mikrobiologie in Göttingen 1924 zu beweisen, daß der Verlauf der Typhusepidemien unter Umständen ein ganz anderer sein kann, als wie er in den Lehrbüchern geschildert wird, weil die Verseuchung ganz verschieden zustande kommt. Bei einmaliger massiver Infektion nimmt die Epidemie auch wieder ab. Dauert sie aber längere Zeit, oder wiederholt sie sich mehrfach hintereinander, so wird das Bild der Verseuchung ein anderes und es kann sogar eine chronische Typhusanhäufung eintreten. Bei Infektion mit verhältnismäßig geringem Infektionsmaterial erkrankt nur ein kleiner Teil der Bevölkerung (oft nur 0,2—0,3%). Sehr schwer ist zu beurteilen, ob unter Umständen auch nur ganz wenige, ja bei ganz geringer Verseuchung der Wasserleitung einzelne Personen an Typhus erkranken können. Dies ist von Bedeutung dafür, ob man den Wasserwerken raten soll, evtl. zu ganz normalen Zeiten mit geringer Keimzahl, dem Trinkwasser Chlor zuzusetzen. Verf. steht auf dem Standpunkte, daß bei unseren Wasserverhältnissen im allgemeinen keine Typhusverbreitung zu befürchten ist, daß aber für den Fall der Verschlechterung alle Wasserwerke Chlor zusetzen können, was sich bisher gut bewährt hat. Schließlich warnt Verf. vor schematischem Vorgehen bei Typhusepidemien und betont die Notwendigkeit strengster Individualisierung und der prophylaktischen Aufmerksamkeit auf die Wasserverhältnisse.

Redaktion.

Campbell, F. Leslie, and Rudolfs, Willem, Chemical studies on operating and resting Imhoff tanks. (New Jersey Agricult. Stations Studies on the Biology of Sewage Disposal. Bullet. 403. 1924. p. 7—26, w. 6 figs.)

General Discussion and Summary: During every resting period of a tank, the CO_2 content of the gas falls, while during an operating period the CO_2 contents rise (fig. 2). If the ammonia curve in fig. 7 is compared with the CO_2 curve it can be seen that the high peaks for ammonia correspond with low CO_2 production, except in the cases during and shortly after sludge drawing when the ammonia had not yet had a chance to accumulate. In comparing the CO_2 curve with the carbonate curve it can be seen that something similar took place but that the carbonates reached the higher peaks shortly after the ammonia had risen. One would expect that the total acidity present would more or less coincide with the CO_2 content of the gas. However, this is not true, and suggests that total acidity is only partly influen-

ced by CO_2 production. When the pH values are compared directly with the CO_2 content of the gas produced there seems to be a general inverse relation. When pH values are low, CO_2 contents are high. Hydrogen-ion concentration determinations are measurements of the free acid present. It is natural for high CO_2 content of the gas to influence the pH readings. However, since we are dealing with a number of processes taking place simultaneously it can be expected that pH values will not always follow the CO_2 curves. The continuous molecular rearrangements of the protein and carbohydrate material are apt to influence the hydrogen-ion concentration, the continuous formation of organic acids and simpler compounds becomes greater and therefore has more effect on pH changes as digestion progresses. When CO_2 production becomes greater the influence of the resultant carbonate compounds becomes greater, and with the constant production of ammonia the amounts of free acid change. From all our work thus far it seems clear that the hydrogen-ion concentration gives a true index of the total activities taking place in the tank. If the production of one compound over-balances another it is shown by the pH values. If a possibly desired production of alkaline compounds is suppressed or superceded by acid production the hydrogen-ion concentration is apt to show what is taking place. In this respect it is extremely interesting to note that the forming phenomena always occur when the pH values of the liquid are below 7.0 and foaming subsides when the hydrogen-ion concentration is above the neutral point.

Summary. The investigations reported were made for the purpose of acquiring a more exact knowledge of sludge digestion. The nature of tests and sampling is described in detail. Practically all observations and determinations made on the resting and operating tanks point to a rise and then a fall in digestive activity during the course of the tests. Detailed discussion are given on the behavior of the tanks and gas production, CO_2 and CH_4 percentage of the gas, solids, ash, carbonates, total acidity, ammonia nitrogen, influence of temperature and pH values. — High amounts of ammonia corresponded with low percentage of CO_2 production, except in the cases during and shortly after sludge drawing, when the ammonia produced had not yet had a chance to accumulate. Carbonates reached the highest peaks shortly after CO_2 and NH_3 — N was high. Total acidity did not coincide with the greatest CO_2 production. A comparison of pH values with CO_2 content shows a general inverse relation. It seems that hydrogen-ion concentration gives a true index of the total activities taking place in tank. Foaming phenomena occurred when the pH values of the „liquid" between scum and sludge were below 7.0 and foaming subsides when the hydrogen-ion concentration is above the neutral point. Redaktion.

Hotchkiss, Margaret, Bacteriological investigations on operating and resting Imhoff tanks. (New Jersey Agricult. Experim. Stations Studies on the Biology of Sewage Disposal. Bullet. 403. 1924. p. 26—39, w. 4 figs.)

Summary and plan for future procedure: The work for 1922—23 gave a survey of various bacterial activities throughout the plant. The experiments in the past year (1923—24) have begun the study of the relation of the various bacterial activities in Imhoff tank digestion as it occurs at Plainfield in tanks which are heavily loaded. The experimental data seems to establish the fact that in these tanks there is an inverse rela-

tionship between the numbers of albumendigesting and hydrogen sulfide-producing at different times. Our next task is, then, the discovery of the relation of other bacterial groups and from that we shall be led to an analysis of the causes which produce these relationships. The regulation of the related factors which govern sewage disposal, whether bacteriological in the narrow sense of this paper or biological in the fuller sense of the work of the staff, is the conscious or unconscious aim of every sewage plant operator. Redaktion.

Lackey, James B., Studies of the fauna of Imhoff tanks and sprinkling beds. (New Jersey Agricult. Experim. Stations Studies on the Biology of Sewage Disposal. Bullet. 403. 1924. p. 40—58, fig. 13—26.)

Conclusions: So far the studies on the protozoa of the Imhoff tanks have led to some conclusions which are still speculative. It is probable that these organisms afford a fair criterion as to the proper working conditions in the tanks, for when the tanks foam or seem to digest poorly, the number of protozoa is high; when there is but little solid matter in the liquid the number tends to be small. — It is questionable if their numbers are ever large enough to affect the bacteria in the tanks. The reverse is more apt to be true. — They may add some nitrogen to the sludge, in the aggregate, either from their own bodies or by nitrification. This last problem is under investigation at present. Redaktion.

Rudolfs, Willem, Campbell, F. Leslie, Hotchkiss, Margaret, and Lackey, James B., Digestion of fresh solids. (New Jersey Agricult. Experim. Stations Studier on the Biology of Sewage Disposal. Bullet. 403. 1924. p. 60—81, w. fig. 27—32.)

Summary: An effort was made to study digestion phenomena in a quantity of unseeded fresh solids. The fresh solids were placed in the laboratory at 20° C and analyzed at frequent intervals for ammonia, carbonates, total acidity and carbon dioxide, and the bacterial numbers, protozoa, total gas production and hydrogen-ion concentration determined. A relation seems to exist between the „total" bacteria, „total" animals, percentage of carbon dioxide of the gas and the ph values obtained. Bacteria producing CO_2 influence the changes of the ph index. A fluctuation in bacteria seems to be correlated with a fluctuation of microscopic animals. Wlth the rise and fall of the carbon dioxide a rise and fall of hydrogen-ion concentration occurs. The relation between chemical end products other than CO_2 and bacteria was not directly apparent. Fresh solids seem to behave very similarly whether mixed with practically digested material or collected directly. Material digesting in an operating of resting tank seems to follow in general the same course of digestion as fresh unseeded or contaminated solids, but curves constructed for the tank material will show overlapping points. — Decomposing fresh material turns acid and has a tendency to remain acid for some time until the decomposition has progressed far enough to produce alkaline products. When the „liquid" in the Plainfield tanks registers a ph below 7,0 (neutral point) solids will rise and foaming results, when the hydrogen-ion concentration is slightly above the neutral point foaming subsines and the scum recedes. Redaktion.

Nakashima, T., Beitrag zum Vorkommen und Verhalten des bakteriophagen Lysins in Abwässern. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 94. 1925. S. 303—309.)

Eine interessante Arbeit, deren Resultate vom Verf. kurz folgendermaßen zusammengefaßt werden: In normalem städtischen Abwasser ist mit großer Regelmäßigkeit ein Colilysin vorhanden, das im Abwasser mit starkem industriellen Einschlag fehlt oder nur selten auftritt. Das Lysin verträgt Sauerstoffentziehung (Faulkammerbehandlung) und wird durch den biologischen Reinigungsprozeß der Abwässer nicht verändert. Es ist thermolabil, gegen Säuren und Alkalien empfindlich, unempfindlich gegen Kälte und Fermentwirkung, nicht extrahierbar mit Äther, aber ausfällbar mit Alkohol. Eine künstliche Fermenteinwirkung vermag es nicht zu zerstören, noch entfaltet es selber bekannte Fermentwirkungen.

Redaktion.

Naumann, Einar, Über die Narkose von Mesoplankton für mikrotechnische Zwecke. (Ztschr. f. wissenschaftl. Mikroskop. Bd. 41. 1924. [1925.] S. 343—349.)

Die Untersuchungen wurden an Daphnia magna Straus angestellt, und zwar behandelt Verf. I. den Zweck der Narkose in 1. die Analyse des Schwebevorgangs, 2. die von Bewegungserscheinungen und 3. die des inneren Baues. — II. Die verschiedenen Phasen der Narkose, wobei die Reaktionsweise im Prinzip folgende ist: 1. Bei relativ sehr schwacher Dosierung der Narkotika treten Bewegungsstörungen auf, die sich äußern: a) durch Aufhebung der physiologischen Korrelation zwischen den 2 Arten, aus denen jede der Ruderantennen gebildet ist, b) durch Aufhebung physiologischer Korrelation zwischen beiden Ruderantennen, c) durch kombinierte Bewegungsstörungen. 2. Bei stärkerer Dosierung beginnt erst die zeitliche Narkose, bei der die Tiere zum Boden sinken. 3. Setzt man narkotisierte Tiere wieder ins Wasser, so ist deren Erwachen je nach den gebrauchten Narcoticis verschieden: So bleibt der Bewegungsmechanismus nach gewissen Narcoticis lange gestört, nach anderen kommt er bald wieder in Gang. Diese verschiedenen Störungen gestatten, die Arbeitsweise des Bewegungsmechanismus anschaulich vorzuführen. — III. Durchführung der Narkose: Die Narkotika werden geprüft: 1. in dem Verhalten gleichstarker Lösungen gegenüber der Daphnia und 2. wurde geprüft, wie stark die Lösungen gewählt werden müssen, um nach etwa 1 Min. Narkose zu bewirken. Geprüft wurden diesbezüglich: Albromin, Äthylalkohol, Äther, Äthylurethan, Chloralhydrat, Kokain und Novokain, sowie Phenylurethan. [Näheres s. Orig.!]

In der Laboratoriumspraxis kann man nach Verf. auskommen mit Albromin (oder Phenylurethan), Äther, Äthylalkohol und Kokain, die benutzt werden können: 1. Zur Analyse des Schwebevorgangs (Äther), 2. zu der der Bewegungserscheinungen durch Studien von Bewegungsstörungen, 3. zur Narkose.

Verf. betont schließlich, daß solche Versuche nicht nur vom limnologischen, sondern auch vom pharmakologischen Standpunkt aus von Interesse sind, wie er kurz ausführt. Redaktion.

Denis, M., Une fleur d'eau sur la Mayenne. (Bull. Mayenne-Sciences. 1922. 3 pp., 1 tab.)

Auf der Mayenne bei Laval trat im Heißsommer 1921 eine starke Wasserblüte auf, die von der in Frankreich seltenen Anabaena spiroides Kleb. herrührte. Matouschek (Wien).

Boden, Nitrifikation, Düngung usw.

Fowler, Gilbert, and Kotwal, Y. N., Chemical factors in denitrification. (Journ. Indian. Instit. of Science. Vol. 7. Part II. 1924. p. 29—37, w. 1 fig.)

General conclusions: „The general conclusion of all the foregoing experiments is that the evolution and consequent loss of gaseous nitrogen taking place in nature, or in the operations of agriculture and sewage purification due to purely chemical causes is negligible, as far as the reactions investigated are concerned. The losses of nitrogen due to bio-chemical changes occur in a great variety of ways and much study has been given to these subject. A great deal of systematic work, however remains to be done if losses are to be controlled and prevented, and it is hoped that the experiments described in the foregoing pages may clear the way for future biochemical research.“ Redaktion.

Leonard, L. T., Mealy bugs on the roots and nodules of legumes growing in the fields. (Science. Vol. 57. 1923. p. 671.)

Nach dem Abblühen der Leguminosen werden die Wurzelknöllchen regelmäßig durch Pilze, Bakterien und andere Organismen zerstört, mitunter stellen sich aber schon zur Zeit des kräftigsten Wachstums Insekten ein, denen die Knöllchen zur Beute fallen. Dies wurde insbesondere in bezug auf die sogenannten „Mealy bugs“ (Pseudococcus maratinus Ehrh.) beobachtet. Löhnis (Washington, D. C.).

Leonard, L. T., Nodule-production kinship between the soy bean and the cowpea. (Soil Science. Vol. 15. 1923. p. 277—283.)

Obwohl zahlreiche Beobachtungen im Felde und verschiedene negativ endende Versuche gegen die Möglichkeit sprachen, daß die Knöllchenbakterien der „cowpea“ (Vigna sinensis) und der Sojabohne einander vertreten können, stellten sich doch in entsprechenden Versuchsreihen z. T. positive Ergebnisse heraus. Der Übergang scheint leichter von der Sojabohne zu Vigna zu erfolgen, als umgekehrt.

Löhnis (Washington, D. C.).

Kronberger, Max, Die Leguminosenimpfung. (Prakt. Blätt. f. Pflanzenschutz u. Pflanzenbau. Jahrg. 9. 1924.)

In dieser Richtigstellung betont Verf. gegenüber einem neuestens als „Azotogen“ in den Handel gebrachten Bakterienimpfstoff, daß die Priorität der Herstellung und Abgabe von Leguminosenimpfstoffen Nobbe und Hiltner gebührt.

„Zweifellos steht fest, daß die B. Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz München, deren erster Direktor Hiltner von 1902 bis zu seinem Tode im Jahre 1923 war, ihre Agarkulturen zur Impfung der Leguminosen seit Gründung ununterbrochen in den Handel bringt.“

Die von der B. Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz München seit Jahrzehnten in den Handel gebrachten Impfstoffe für Klee und Hülsenfrüchte haben

sich laut ständiger wissenschaftlicher Kontrolle und Umfrage bei Wissenschaft und Praxis glänzend bewährt.

Garantie für Erfolg in jedem Falle kann niemals geleistet werden, weil zu viele Umstände, auch solche die nicht in unserer Gewalt stehen, hereinspielen.

Bokorny (München).

Kronberger, Max, Über die Entwicklung und den derzeitigen Stand der Rüben- und Getreideimpfung. (Prakt. Blätt. f. Pflanzenb. u. Pflanzensch. 1925. S. 255—260.)

In Anbetracht der überaus auffallenden Impferfolge bei Leguminosen, werden auch bei anderen Kulturpflanzen, wie Rüben und Getreide, Impfversuche gemacht mit bakteriellen Impfstoffen. Schon L. Hiltner hat 1921 über die Impfung von Futter- und Zuckerrüben Ideen und Erfahrungen veröffentlicht. Mit der Gewinnung eines Impfstoffes für Rüben wurde 1917 begonnen; derselbe enthält an diese Pflanzenart angepaßte Bakterien des Bodens (erprobten Futterrübenbodens). Der betr. Rübenboden war besonders reich an Azotobacter-Organismen. Daraus kann man entweder Reinkulturen gewinnen, oder man muß den Boden selbst mit entsprechenden Zusätzen als Impfstoff verwenden. Die Reinkulturen werden dem Boden wieder zugesetzt.

Von praktischen Landwirten, wie auch von wissenschaftlichen Anstalten wurden Versuche mit den Rübenimpfpräparaten gemacht. Von den 1918—1923 eingelaufenen Berichten lauteten 64,5% günstig für das Impfverfahren. Auflaufen, Höhe und Farbe der geimpften Rübensaaten sprachen oft in geradezu auffallender Weise zugunsten der Impfung. Im Jahre 1924 wurde der Impfstoff anders als vorher fabriziert; darum folgen über diese Impfergebnisse besondere Berichte.

Auch bei Zuckerrüben wurden günstige Erfolge erzielt (Mehrertrag 8,7%, dunklere Blattfarbe, stärkere Blattentwicklung).

Bokorny (München).

Leonard, L. T., An influence of moisture on bean wilt. (Journ. Agric. Res. Vol. 24. 1923. p. 749—752.)

Impfungen von Bohnen mit flüssigen Kulturen von Knöllchenbakterien erwiesen sich dann als schädlich, wenn das Saatgut oder der Boden mit den die Bohnenwelkekrankheit veranlassenden Organismen infiziert war. Befeuchtung der Samen mit Wasser hat den gleichen Effekt. Trockene Erdkulturen müssen in solchen Fällen zur Impfung verwendet werden.

Löhnis (Washington, D. C.).

Neubauer, Hugo, Methoden zur Bestimmung der Zusammensetzung der Nahrungsmittel der Pflanzen. (Analyse der Düngemittel.) [**Handbuch** der biologischen Arbeitsmethoden, herausgeg. von **Emil Abderhalden.** Abt. XI. Methoden zur Erforschung der Leistungen der Pflanzenorganismen. Teil III. H. 3. Spezielle Methoden: b) Boden.] Liefer. 175. S. 467—612, m. 3 Textabb. Berlin-Wien (Urban & Schwarzenberg) 1925. Preis brosch. 6 RMk.

Nach einer Einleitung und Anführung der Literatur macht Verf. zunächst allgemeine Bemerkungen und gibt Anweisungen zur Ausführung der Analysen: Atomgewichte, Glasgeräte, Wage und Wägen. Auf Vereinbarung beruhende (konventionelle) Begriffe und Verfahren. Maßnahmen zur Erkennung von Analysenfehlern. Es folgen: Allgemeine Beschreibung der wichtigsten Analysenmethoden: Bestimmung des Stickstoffs, der Phosphorsäure, des Kalis, Natrons, Kalkes.

Kolorimetrische Bestimmung kleiner Mengen von Mangan. Bestimmung der Magnesia. — Besondere Anweisungen für die Untersuchung der Düngemittel: Handelsdüngemittel. Die Untersuchung der Wirtschaftsdünger oder natürlichen Düngemittel.

Das Heft ist ein wichtiges Hilfsmittel für Argikulturchemiker, Landwirte, Gärtner, Forstleute, Botaniker usw. Redaktion.

Sabalitschka, Th., und Riesenberg, H., Über die Ernährung von Pflanzen mit Aldehyden. III. Stört noch vorhandener Formaldehyd die Bestimmung von Zucker und Stärke nach Sabalitschka in den mit Formaldehyd behandelten Pflanzen? (Biochem. Ztschr. Bd. 144. 1924. S. 551.)

Auf Grund der vorgenommenen Versuche konnte die gestellte Frage verneint werden. Heuß (Berlin).

Bokorny, Th., Wasserkulturen mit Benzoesäurezusatz. Assimilierung der Benzoesäure durch Kulturpflanzen. (Biochem. Ztschr. Bd. 145. 1924. S. 306.)

Verf. weist an Versuchen mit Gerstenpflanzen nach, daß die Pflanze Benzoesäure als Nährstoff verwenden kann, wenn sie in großer Verdünnung in die Pflanze gelangt. Sie wird assimiliert oder auch durch den Verbrauchs- (Atmungs-) Prozeß zerstört. Dieser Befund ist interessant, weil ja die Benzolderivate selbst für Pilze als nur ausnahmsweise und schwierig assimilierbar gelten. Heuß (Berlin).

Hutchinson, C. M., The value of fermented green manures as tested at Pusa by the prevalued plot method. (Agric. Journ. of India. Vol. 18. 1923. p. 219—237.)

Auf Teilstücken, deren Gleichförmigkeit durch 2jährige Vorversuche geprüft worden war, gelangte Crotalaria juncea teils frisch, teils in vergorenem Zustande als Gründünger zur Verwendung. Das fermentierte Material gab bessere Resultate, wahrscheinlich hauptsächlich deshalb, weil der gewöhnlich stark austrocknende Boden die Umsetzungen nur langsam verlaufen läßt. Superphosphat-Beigabe wirkte vorteilhaft; es wird angenommen, daß besonders wirksame organische Phosphorverbindungen entstanden. Löhnis (Washington. D. C.).

Sabalitschka, Th., Die Bedeutung des Kaliums für die pflanzliche Kohlehydratproduktion. (Ztschr. f. angew. Chemie. Bd. 37. 1924. S. 391.)

Eine Beziehung zwischen dem Kaliumgehalt und den Kohlehydraten in Pflanzen nahm schon Liebig an, die Annahme wurde später mehrfach bestätigt.

Verf. bot verschiedenen Pflanzen in Gefäß- und Freilandversuchen verschiedene Mengen von Kaliumsulfat unter sonst gleichen Bedingungen. Mittlere Kaligaben brachten die kräftigste Entwicklung. Ähnlich verliefen auch die für den Gehalt der Blätter an Zucker und Stärke gefundenen Kurven, womit der Einfluß des Kalis auf die pflanzliche Kohlehydratproduktion klar erkennbar wird. Kaliüberschuß schädigt nicht die Kohlenhydratsynthese, wohl aber andere Vorgänge des Pflanzenlebens. Bei günstigster Kalidüngung erhielten Sabalitschka und Wiese für 10 qm Fläche

13,5 kg Kartoffel mit 3,1 kg Stärke, bei kaliarmem Boden 9 kg Kartoffel mit 1,9 kg Stärke. Das Kalium dürfte für die Umwandlung des Kohlendioxydes zu Zucker und Stärke, vielleicht auch für die weiteren Umwandlungen der Kohlenhydrate im Pflanzenkörper notwendig sein. Heuß (Berlin).

Sabalitschka, Th., Die Bedeutung des Kaliums für die pflanzliche Kohlehydraterzeugung. (Ztschr. f. angew. Chemie. Bd. 37. 1924. S. 690.)

Die Bedeutung des Kaliums für die Umsetzungen im Pflanzenkörper ist bekannt und oft erörtert, aber noch nicht geklärt.

Verf. hat sich besonders mit den Beziehungen zwischen dem Kalium und der Kohlehydratsynthese beschäftigt, indem er in Gefäß- und Freilandversuchen verschiedenen Pflanzen unter sonst gleichen Bedingungen verschiedene Mengen von Kalium darbot, die Entwicklung der Pflanzen verfolgte, den Ernteertrag ermittelte und den Zucker-, sowie Stärkegehalt der Ernte bestimmte. Zu den Gefäßversuchen wurden benutzt: Phaseolus vulgaris, Abart nanus L., die Buschbohne (Saxonia), Tropaeolum majus L., Fagopyrum esculentum Moench, Vicia faba L.

In den kalifreien und -armen Beeten entwickelten sich die Keimlinge am schnellsten, in den mit K überdüngten langsam oder gar nicht. Für Stengel und Blätter zeigte sich eine mittlere Kaligabe am geeignetsten. Die Erntegewichte nahmen mit steigender Gabe von Kali bis zu einem gewissen Punkt zu, um bei zu starker Gabe wieder zu fallen. Ebenso war die Erzeugung der Kohlehydrate von der vorhandenen Kalimenge abhängig, übersteigt diese aber eine bestimmte Höchstgrenze, so nehmen auch die geernteten Kohlehydrate wieder ab.

Die Freilandversuche wurden mit der Buschbohne, Saubohne, Spinacia oleracea L., und Solanum tuberosum L., durchgeführt. Im großen ganzen ergab sich dasselbe Bild wie bei den Gefäßversuchen.

Interessante Ergebnisse fand man bei der Untersuchung der Blätter von Bäumen während der Vegetationsperiode, besonders beim herbstlichen Abfall der Blätter, die man an Blättern von Populus nigra L. und Hedera helix L. ausführte. Bei der Pappel stieg der Kaligehalt von Mitte Juni bis Mitte Juli an, Anfang September ging er auf den Junigehalt zurück und nahm bis zum Abfallen der Blätter stark ab. Zwei Drittel des Kaligehaltes wanderten aus den Blättern in die Zweige oder den Stamm ab. Die grünen Blätter des Efeu dagegen geben im Herbst ihr Kali nicht in wesentlichem Umfang an die Zweige zurück. Absterbende, gelb werdende Efeublätter aber verhalten sich wie die Pappelblätter, ihr Kaligehalt sinkt ebenfalls auf etwa den dritten Teil der Höchstmenge. Der auf den Kaligehalt seines Standorts angewiesene Baum ist also bestrebt, das dem Standort entnommene Kali möglichst zu behalten, es nicht mit den vom Winde weggewehten Blättern zu verlieren. Heuß (Berlin).

Kliutscharew, Versuche über Tabakskultur im Gouvernement Woronesh. (Memoires Institut Agronom. d'Etat de la Bélarussie. Livr. 3. Minsk 1924. p. 357—369.) [Russ. m. dtsch. Zusammenfassung.]

Die Ergebnisse sind: Ein Anwendungsversuch mineralischer Düngungen bei den niedrigsten Tabakssorten (Machorka) und den höheren (türkischer Tabak), angestellt nach dem Schema von 8 Parzellen, gab bestimmte Hindeutungen auf die Armut des Bodens an Phosphor, wie auch an Stickstoff. Die größte Ernteerhöhung wurde bei einer Kombination dieser 2 Elemente beobachtet. — 2. Die gewöhnliche Machorkaaussaat, vollführt vermittels einer einfachen Sämaschine, zeigte uns, daß diese Tabakssorte bei diesen Bedingungen (ohne Begießen) sich normal entwickelt. Indem sie (von 1 Dessätine) bis 60 Pud Samen (mit einem Ölgehalt von 24,4%) und 60—70 Pud Rauchmaterial (nicht starken) gab. — 3. Die höheren Tabakssorten nutzten die in dem Boden befindlichen Nährstoffe besser aus und reagierten viel stärker auf die Düngungen. Der Ernteertrag dieser Tabakssorten war im Durchschnitt nicht geringer als der, welcher in mehr nach Süden gelegenen Gegenden erhalten wurde, und höchst befriedigend in Hinsicht auf Qualität (besonders die Sorte „Platana"). — 4. Bei Vegetationsversuchen mit höheren Tabakssorten wurde die Vergrößerung der Dosen K_2O (in Form von K_2SO_4) beständig von einer Ernteerhöhung begleitet. Der verminderte Einfluß der Kalidüngung (40% Kalisalz), welcher bei Feldversuchen beobachtet wurde, muß dem Chlorgehalte in obengenannter Düngung zugeschrieben werden. — 5. Die Frage von der Möglichkeit einer umfassenden Kultur höherer Tabakssorten unter den klimatischen Bedingungen des Gouvernements Woronesch (52° nördl. Breite) kann nicht auf Grund eines einjährigen, obwohl hinreichend gelungenen Versuchs gelöst werden. Man kann nur voraussetzen, daß bei genauer Befolgung aller Kulturregeln diese Frage mit der Zeit im bejahenden Sinne gelöst werden kann. Redaktion.

Fuhr, Bodenverbesserung und Bodenbearbeitung im Weinbau. (Pfalz-Wein. 1925. Nr. 1, 2 und 6.)

„Neben der Schädlingsbekämpfung gibt es kaum eine Maßnahme, die mehr dazu geeignet ist, die Traubenmenge und -Güte zu vermehren, als eine durchgreifende und rechtzeitige Bodenkultur.

Nur sie allein setzt den Weinstock in die Lage, das im Boden schlummernde Nährstoffkapital aufzunehmen, nur sie allein bietet der Rebe die Möglichkeit, den teuren Stallmist und Kunstdünger vollkommen auszunutzen.

Nicht nur in der Düngung dürfen wir im Weinbau unser Heil versuchen, sondern wir müssen auch der Bodenverbesserung und Bodenbearbeitung unsere vollste Aufmerksamkeit widmen. Wo sich Düngung und Bodenbearbeitung aufs vorteilhafteste ergänzen, da erst wird der günstigste physikalische, chemische und biologische Zustand des Bodens geschaffen, wie ihn eine so anspruchsvolle Pflanze wie die Rebe zum Gedeihen unbedingt benötigt." Bokorny (München).

Chinasäure, Darm, Wäsche, Holz, Luft, Malz usw.

Butkewitsch, Wl., Über die Umwandlung der Chinasäure durch die Pilze. (Biochem. Ztschr. Bd. 145. 1924. S. 442.)

Die Untersuchungen des Verf.s führten zu folgender Zusammenfassung.

Bei der Entwicklung der Pilze auf Chinasäure macht sich stets eine Umwandlung derselben in Benzolderivate geltend; die häufigsten Produkte dieser Umwandlung scheinen die Protokatechusäure und wahrscheinlich Brenzkatechin zu sein.

Es liegt eine gewisse Veranlassung vor, anzunehmen, daß auch Hydrochinon und Chinon sich dabei mindestens manchmal bilden.

In den Pilzkulturen auf Chinasäure ließen sich in gewissen Fällen schwer in Wasser lösliche, gefärbte Stoffe nachweisen, die offenbar die Kondensationsprodukte der obengenannten Benzolderivate darstellen.

Eine ähnliche Umwandlung unter Bildung derselben Produkte kam auch bei Einwirkung der auf Zucker aufgezogenen Pilzdecken auf Chinasäurelösung zur Geltung.

Die Benzolderivate, welche die für Protokatechusäure und Brenzkatechin charakteristischen Reaktionen geben, häufen sich in den Pilzkulturen nur intermediär an; in den älteren Kulturen verschwinden sie vollständig, also werden sie durch den Pilz verzehrt.

Da die sich in den Pilzkulturen auf Chinasäuresalzen reichlich anhäufende Oxalsäure dauernd in den Kulturen anwächst, so läßt sich annehmen, daß die intermediär auftretenden Benzolderivate als Zwischenglieder in dem zur Bildung dieser Säure führenden Vorgang fungieren.

Die Abwesenheit der Oxalsäure in den Pilzkulturen auf freier Chinasäure muß ihre Erläuterung darin finden, daß hier die Oxalsäure, sich intermediär bildend, weiter bis zu Kohlendioxyd oxydiert wird.

Die vorliegende Umwandlung der Chinasäure durch die Pilze über Benzolverbindungen bis zu Oxalsäure und Kohlendioxyd läßt sich als ein Atmungsvorgang besonderer Richtung betrachten.

Da die in den höheren Pflanzen ziemlich weit verbreitete Chinasäure in demselben meistens als vergesellschaftet mit Protokatechusäure, Brenzkatechin, Hydrochinon und anderen Benzolderivaten vorkommt, liegt die Vermutung nahe, daß diese Derivate auch hier in genetischer Beziehung zu der Chinasäure stehen, aus der sie sich auf demselben Wege wie bei den Pilzen bilden.

Wahrscheinlich wandeln sich auch andere, in den Pflanzen weit verbreitete Hexahydrobenzolderivate, wie Inosit, Quarzit usw. unter Bildung der Benzolverbindungen auf ähnliche Weise wie Chinasäure um und, wenn diese Oxyhydrobenzolderivate von Hexosen durch Schließung ihrer Kohlenstoffketten stammen, wie man das für Inosit anzunehmen pflegt, so müssen sie als Zwischenglieder bei Überführungen von Kohlehydraten in Benzolverbindungen in den lebenden Zellen anerkannt werden.

Ihrer stark ausgeprägten Reaktionsfähigkeit gemäß können die Benzolderivate eine wichtige Rolle bei der Bildung von verschiedenen Kohlenstoffverbindungen mit kompliziert angeordneten Kohlenstoffketten in den lebenden Zellen spielen.

Nur diejenigen Pilze scheinen imstande zu sein, Chinasäuren als Kohlenstoffquelle zu verbrauchen, die fähig sind, diese Säure in die obengenannten Phenolderivate zu verwandeln. Dem auf Zucker aufgezogenen Myzel von Mucor racemosus geht diese Fähigkeit, die den Myzelen von Aspergillazeae zukommt, ganz ab, und demgemäß entwickelt sich dieser Pilz auf Chinasäure und ihren Salzen gar nicht.

Ein Zusammenhang zwischen der Pilzentwicklung auf Chinasäure und der Bildung von Benzolderivaten aus derselben kommt auch daraus zum Vorschein, daß diese beiden Vorgänge in derselben Richtung durch Zinksulfat beeinflußt werden.

Alle bisher geprüften Pilze, die sich fähig erwiesen, auf Chinasäure zu wachsen, und diese in die Phenolverbindungen zu verwandeln, gehören gleich-

zeitig zu denjenigen, die fähig sind, Zitronensäure aus Zucker zu bilden. Daraus entsteht die Frage, ob diese Fähigkeiten in irgendwelcher tatsächlichen Beziehung zueinander stehen.

Die bei den Versuchen festgestellten Tatsachen sprechen nicht zugunsten der von Kostytschew vor kurzem ausgesprochenen Anschauung, daß die Chinasäure bei Entwicklung der Pilze auf derselben vorläufig in Zucker umgewandelt und nur in Gestalt dieses letzteren verbraucht wird.

Heuß (Berlin).

Loew, Oscar, Über einen Nutzen des Bacterium coli im Darm. (München. med. Woch. 1925. S. 1873—1874.)

Angeregt durch die wertvollen Untersuchungen Paul Buchners über die Symbiose von Insekten mit Bakterien und hefeartigen Organismen, suchte Verf. die Frage zu lösen, ob dem B. coli eine ähnliche Funktion zukommt, wie den Hefezellen in der Blattlaus. Die Ergebnisse seiner diesbezüglichen interessanten Untersuchungen faßt er folgendermaßen zusammen:

Da bei der Eiweißzersetzung durch Fermente außer Aminosäuren auch Ammoniak auftritt und dieses eine Giftwirkung entfalten kann, ist es von wesentlichem Vorteil, wenn jede Anhäufung derselben bei der Eiweißverdauung im Darm vermieden wird. Während das resorbierte Ammoniak durch die Leber rasch eine Entgiftung erfahren kann durch Umwandlung in den indifferenten Harnstoff, kann im Darm das Ammoniak durch die Tätigkeit des Bacterium coli leicht zur Eiweißbildung verwendet und dadurch ebenfalls entgiftet werden. Die dazu nötige Glykose kann aus den Resten von noch unverdautem Stärkemehl beschafft werden und der ebenfalls nötige Schwefel aus den Sulfaten in der Nahrung. Da die Eiweißbildung in vielen Bakterienarten äußerst leicht und rasch erfolgen kann und für Bacterium coli das Ammoniak auch bei Abschluß von Luft eine sehr günstige Stickstoffquelle ist, kann die geradezu enorme Vermehrung des Bacterium coli im Dickdarm nicht überraschen. Die Fäkalien geben mit Ninhydrin starke Reaktion auf Aminosäuren und es ist deshalb sehr wahrscheinlich, daß in den abgestorbenen Kolizellen Eiweißzerfall (Autolyse) eintritt und die gebildeten Aminosäuren nach außen diosmieren. Diese können evtl. resorbiert werden und als Respirationsmaterial dienen, wobei ihr Stickstoff schließlich als Harnstoff zur Ausscheidung kommt. Redaktion.

Bornand, M., Le contrôle des étuves à désinfection. (Journ. suisse de pharmac. T. 62. 1924. p. 661.)

Die vom Verf. angewendete biologische Methode zur Kontrolle der Wirksamkeit der Desinfektion infizierter Wäsche besteht darin, daß Weizenkörner in Leinensäckchen in den Autoklaven mit der zu desinfizierenden Wäsche an verschiedenen Stellen eingelegt und nach der Erhitzung auf ihre Keimkraft geprüft werden. Ist diese vernichtet, so war die Desinfektion erfolgreich. Redaktion.

Baxter, Dow Vawter, The biology and pathology of some of the hardwood heart-rotting fungi. I. II. (Americ. Journ. of Botan. Vol. 12. 1925. p. 522—552, w. 3 plat.; p. 553—576, w. 1 plat.)

Stoffeinteilung:

Introduction. Methods: Plants studied. Field work. Microscopic observations. Mechanical and chemical tests. Culture methods. — **Studies with Polyporus hispidus:**

Extent and description of visible decay. Extent and effects of the mycelium. Polyporus hispidus in culture. Field inoculations. Production of fruiting bodies of Polyporus hispidus in culture. — Extent and description of the visible rot in oaks. Extent and effects of mycelium. — **Fomes Everhartii in culture:** — Studies with other heart-rotting fungi. — Studies with Fomes Ellisianus and Fomes fraxinophilus. — Extent and description of visible decay. — Fomes fraxinophilus und Fomes fraxinophilus forma Ellisianus in culture. — Studies with a form of **Fomes pomaceus:** Identity and technical description — Fomes pomaceus Pers. forma Crataegi f. nov. — Extent and description of virible decay. — Extent and effects of mycelium. — Fomes pomaceus forma Crataegi in culture. — Discussion.

Summary: 1. The results of this study of ten different heart-rotting fungi demonstrate: (a) that visible changes in tree trunks or in wood generally referred to as „decayed“ or in an „incipient“ stage of decay can not be used as a criterion of the extent to which the fungus has progressed in the apparently sound wood; (b) that mycelium occurs in a radial or linear direction in advance of such visible decay to a considerable distance, at least several centimeters in a radial direction and as much as six feet up or down from the visible decay; (c) that mycelium grown on wood in the laboratory does not necessarily produce discolorations or other visible indications of rot in the initial stages of decay. — 2. The progress of the mycelium in hardwood trunks affected with heartrot is not limited by the peripheral black lines or discolored zones, even though the decayed areas are visibly bordered by such lines. Therefore, the many discussions concerning the functions of such border zones become inconsequential, and a new explanation must be sought for these border lines. — 3. Hyphase are distributed throughout this black line or zone, at least in Acer rubrum affected by Hydnum septentrionale and in Nyssa sylvatica attacked by Fomes connatus — the only two cases carefully examined. — 4. The presence or absence of mycelium in the rotten core inside the discolored line, or the distribution of the mycelium, does not follow a general rule. The mycelium of Fomes applanatus, for example, while occasionally found in the rotten area, can be located only in pockets, and these pockets may often be microscopic or widely scattered. In Crataegus sp., however, the mycelium of Fomes pomaceus is quite uniformly distributed throughout this area. The other rots studied approach one or the other of these conditions. — 5. An improved method was used for the pure culture of wood-rotting fungi. The advantages of this method are: (a) the disposition of the blocks in the flasks are desired; (b) the uniform inoculation of the wood blocks; (c) an actively growing inoculum; and (d) the control of moisture conditions in the flasks. — 6. The following six species of wood-destroying fungi were developed on artificial media or on wood blocks in flasks: Polyporus hispidus, Fomes igniarius, F. Everhartii, F. fraxinophilus, F. fraxinophilus forma Ellisianus, and Fomes pomaceus. The three latter plants were studied in pure culture for the first time. — 7. Each of the wood-rotting fungi cultured on agar produced a luxuriant and distinctive vegetative growth. — 8. It is shown that the rate of decay brought about by the same fungus is a factor of the character of the wood, in other words of its decay-resistance, and that this varies with each species of wood. For example, the amount of decay produced in one year by Polyporus hispidus on white ash under controlled conditions was 19.2%; on black ash, 17.1%; on yellow birch,

24.4%; on red oak, 10.5%; on apple wood, 15.9%. The rate of decay by one fungus was also shown to be correlated in the different woods by different types of root, associated in each case with the definite structure of the wood. — 9. The field and culture evidence concerning Fomes Ellisianus Anderson and Fomes fraxinophilus Pk. indicate that they must be considered as a single species. Fomes Ellisianus Anderson is considered a form of Fomes fraxinophilus Pk.

Redaktion.

Kalshoven, L., Zoölogische bijdragen. 7. Schade ondervonden van Drooghoutboeboek (Lyctidae). (Tectona. Vol. 16. 1923. p. 718—740. 4 Fig.)

Kleine Käfer aus der Familie der Lyctiden sind auch in Niederländisch-Indien von gleicher ökonomischer Bedeutung wie anderswo. Lyctopholis sp. wurde in sog. Triplexkisten (aus sehr dünnem Holz) bohrend gefunden, Lyctus sp. in zur Herstellung solcher Kisten hergerichteten Holzplanken. Im allgemeinen werden nur weiche Holzarten angegriffen. Verf. zählt eine Anzahl Holzarten auf, die der Käfer angreift, und andere, von denen er sich fernhält. Da sie ganz trockenes Holz befallen, werden diese Käfer als „Drooghoutboeboek" bezeichnet. Die Eier werden an die Oberfläche des Holzes gelegt; die Larven richten den Schaden an, indem sie das Holz in Puder verwandeln. Der Schaden wird erst dann deutlich, wenn die Käfer sich ein Schlupfloch noch außen bohren. Um den Befall des Holzes zu verhüten, empfiehlt Verf. außer der Wahl bestimmter Holzarten und schneller Verarbeitung des Holzes eine Behandlung solcher Holzarten, die vom Käfer angegriffen werden, mit Leinöl oder Kreosot mit Petroleum verdünnt, ferner Auslaugen des Holzes durch Aufbewahren unter Wasser.

Friederichs (Rostock).

Krosz, Karl, Die Rhizopodenfauna des Pferdekotes. (Arch. f. Protistenkde. Bd. 48. 1924. S. 316—341.)

Die im Institut für Schiffs- und Tropenkrankheiten in Hamburg angestellten Untersuchungen bezwecken nicht, eine genaue zytologische Untersuchung der von Verf. aus Pferdekot gezüchteten Rhizopodenformen zu geben, sondern es soll hier nur eine Aufstellung der wichtigsten Leitformen der Pferdekotfauna unter Hervorhebung der biologisch bedeutsamen Merkmale erfolgen sowie eine statistische Übersicht über Art und Häufigkeit der darin lebenden Rhizopoden gegeben werden.

Nach einer Schilderung der Technik und interessanten biologischen Angaben, bezüglich deren auf das Original verwiesen werden muß, teilt Verf. die Züchtungsergebnisse mit, wobei er einen Überblick über die gezüchteten Formen und ihre hervorstechendsten morphologen und biologischen Eigenschaften gibt:

Beschalte Rhizopoden: 1. Chlamydophrys Cienk, von der Verf. 3 Arten gefunden hat, von denen eine der C. major, die andere der C. minor entspricht, die 3. aber konnte mit keiner der genannten identifiziert werden. 2. Rhogostoma Bél. 3 Arten, 3. Cochliopodium Hertw. u. Lesser 1 Art (C. bilimbosum). Ferner seltener Trinema enchelys und 1 Art unbestimmter Gattungszugehörigkeit. — Nackte Rhizopoden: 1. Hartmannella fecalis (?) Walk., sehr häufig, H. polyphagus Puschk. (Dactylosphaerium Nöller, Krosz u. Arndt); Vahlkampfia limax Vahlk., V. spec. II u. III; Naegleria bistadialis Puschk., N. punctata Dang., N. spec. III; Sappinia (Amoeba) diploidea Hartm. u. Nägl. Außerdem wurde Dictiostelium mucoroides 3 mal gefunden. Eine beigegebene Tabelle gibt eine Übersicht über die Verteilung der gezüchteten Arten.

Alle gezüchteten Formen sind nicht parasitisch und keine ständigen Darmbewohner; sie finden sich nur dann im Kote, wenn ihre Dauerform vor entsprechender Zeit in den Verdauungskanal gekommen ist und ihn ohne Schädigung passiert hat, wie Verf. näher ausführt. Die hier gefundenen Formen zeigen eine besondere Anpassung an bestimmte Lebensweise und stehen durch die Anpassung an 1 oder mehrere Durchgangswirte auf der 1. Stufe der Entwicklung zum Parasitismus. Redaktion.

Hägglund, E., und Björkmann, C. B., Untersuchungen über das Salzsäure-Lignin. (Biochem. Ztschr. Bd. 147. 1924. S. 74.)

Den Untersuchungsergebnissen der Verff. ist zu entnehmen, daß das durch Behandeln mit Salzsäure aus feinverteiltem Fichtenholz erhaltene Salzsäure-Lignin durch starke Säure wieder gelöst wird. In dieser Lösung können erhebliche Zuckermengen nachgewiesen werden. Diese Zuckerarten haben verschiedene Zusammensetzung, zum Teil war der Zucker auch vergärbar. Der unvergärbare Anteil bestand allem Anschein nach aus Arabinose. Methylpentosen konnten nicht nachgewiesen werden.

Heuß (Berlin).

Kluger, W., Rückblicke und Ausblicke. Ein Beitrag zur Frage der Malzuntersuchung. (Allg. Ztschr. f. Bierbr. u. Malzfabr. Bd. 52. 1924. S. 193.)

Die augenblicklich übliche mechanische und chemische Untersuchung des Malzes erscheint nicht mehr ausreichend, da sie keine Begutachtung der Qualitätsmomente nach dem Grade des enzymatischen Abbaues ermöglicht. Dies gestattet jedoch die Stufen- und Formoltitration, die deshalb mehr als bisher üblich bei der Malzuntersuchung herangezogen werden muß. Im Verein mit der Bestimmung der Wasserstoffionenkonzentration gibt sie einen raschen und verläßlichen Überblick über die innere Zusammensetzung von Malz, Würze und Bier in qualitativer Richtung, sie gibt Aufschluß über den Mengengehalt an Puffersubstanz (abgebaute Phosphate) und an abgebauten Eiweißverbindungen und läßt zutreffende Schlüsse auf Schaumhaltigkeit, Vollmundigkeit und Haltbarkeit zu. Heuß (Berlin).

Lüers, H., und Nishimura, S., Die chemischen Vorgänge beim Darren des Malzes. (Ztschr. f. d. ges. Brauwesen. Bd. 47. 1924. S. 61.)

Im Werdegang des Bieres stellt das Darren ohne Zweifel einen der wichtigsten Prozesse dar. Dabei wird der Charakter des Malzes entscheidend beeinflußt und entwickelt, der für die Eigenschaften des Bieres in physikalischer, chemischer und biologischer Beziehung entscheidend ist.

Eine systematische Bearbeitung des Darrprozesses in seinen einzelnen Phasen fehlt. Verff. haben deshalb an typischen hellen und dunklen Malzen die chemischen Veränderungen beim Darren verfolgt. Sie verwendeten ein helles Malz von besonders niedriger Abdarrtemperatur: 60° R (A), ein solches von normaler Abdarrtemperatur: 70° R (B) und ein ausgesprochen dunkles Münchener Malz mit 90—95° R Abdarrtemperatur (C). Bei den hellen Malzen nahm man Proben von der oberen und unteren Horde nach dem Auftragen, die dritte vor der Temperatursteigerung, die vierte kurz vor dem Abräumen. Beim dunklen Malz nahm man außerdem noch eine Probe vor der Temperatursteigerung auf der oberen Horde.

Bei allen Malzen erhöhte sich das Hektolitergewicht der Trockensubstanz während des Darrens, am geringsten bei der niedrigen, am meisten bei der höchsten Abdarrung, es findet also eine Verringerung des Kornvolumens statt. Zugleich findet auf der oberen Horde noch ein Wachstum des Blattkeims statt, das beim dunklen Malz ausgesprochener ist als beim hellen, bei dem der Wasserentzug stärker ist. Die Veränderungen des Mehlkörpers sind geringfügiger Art.

Die Veränderungen des löslichen, koagulierbaren und Formolstickstoffs sind bei den hellen Malzen nur unbedeutend, die rasche Erniedrigung des Wassergehaltes legt die Tätigkeit der Enzyme lahm. Bei den dunkeln Malztypen äußert sich die durch den beträchtlichen Wassergehalt noch mögliche Enzymtätigkeit in einer erheblichen Zunahme des löslichen und koagulierbaren Stickstoffs in den ersten Stadien des Darrens auf der oberen Horde. Während des Ausdarrens erfolgt dann ein erheblicher Abfall dieser Stickstoffwerte. Auch der Formolstickstoff fällt deutlich ab, eine Folge der Reaktion von Aminosäuren mit Zuckern, die zum Verlust der Aminogruppe führt. Die Säure erfährt bei allen Malzen eine Zunahme. Von den Kohlenhydraten erfährt der direkt reduzierende Zucker beim Darren eine Abnahme, besonders bei den dunklen Malzen als Folge der Reaktion des Zuckers mit Aminosäuren. Im Gegensatz dazu nimmt der Gehalt an Rohrzucker durchweg zu. Der Stärkegehalt vermindert sich nur bei den hellen Malzen etwas.

Von besonderem Interesse war die Verfolgung der enzymatischen Prozesse während des Darrens. Man untersuchte die einzelnen Proben auf Katalase- und Diastasegehalt, ferner auf die eiweißspaltenden und säurebildenden Enzyme, für welch letztere Verff. ein Maß in der Differenz der durch Digestion bei 50° C entstandenen und den präexistierenden Formolstickstoff- und Säurewerten erblickten.

Katalase und Diastase nehmen auf der oberen Horde noch etwas zu, um dann auf der unteren beträchtlich abzufallen. Die Schwächung der enzymatischen Funktionen erfolgt beim hellen Malz nur in unbedeutendem Maße, erreicht dagegen beim dunkeln außerordentliche Beträge. Dies gilt auch für die proteolytischen und säurebildenden Enzyme.

Aus den gemachten Ausführungen gehen die Unterschiede in den chemischen Vorgängen bei hellem und dunklem Malz deutlich hervor. Beim hellen Malz kommt es nicht zur Farbe- und Aromabildung wie beim dunklen, wo die Aminosäuren bei geringen Wassergehalten und hohen Temperaturen rasch mit reduzierenden Kohlehydraten reagieren und die sogen. Melanoidine bilden, wie dies von Lintner schon im Jahre 1913 richtig erkannt wurde.

Heuß (Berlin).

Widmer, A., Über Versuche zur Verhütung der Luftverpestung durch faulende Trester der Mostereien. (Landwirtschaftl. Jahrb. d. Schweiz. 1924. S. 683—684.)

Die Versuche zur Beseitigung obigen Übelstandes stellte Verf. teils an frisch gebrannten Trestern, teils an gebranntem konservierten und an gefaultem Material an, wobei sich herausstellte, daß frisch gebrannter, staubfein gemahlener Kalk, der den Trestern bei der Bearbeitung auf Stöckli unter gründlicher Durcharbeitung der Trestermasse bis zur saueren Reaktion derselben beigemischt wird, bei frischgebrannten Trestern vor Eintreten der Fäulnis ein rasches Abtrocknen bewirkt und anderseits bei gefaulten Trestern der Fäulnisgeruch auf ein Minimum herabgesetzt wird, so daß von

einer wirklichen Belästigung durch den Geruch nicht mehr gesprochen werden kann. Redaktion.

Symbiose, Mykorrhiza usw.

Nuttall, George H. F., Symbioses in animals and plants. (Americ. Naturalist. Vol. 57. 1923. p. 449—475.)

Die Symbiose ist nach Verf. über den Weg des Parasitismus entstanden. Das Studium der Symbiosen eröffnet immer noch neue Probleme. Im I. Teile bespricht er die Symbiose zwischen Pflanzen: Flechten, Wurzelknöllchen der Leguminosen und anderer Pflanzen, Bedeutung der Mykorrhiza für verschiedene ausdauernde Pflanzen, Orchideen, Ericaceen, Lycopodiaceen, Farne. Im II. Teile werden erläutert: Algen als Symbionten bei Ein- und Vielzellern unter den Tieren und die symbiotischen Verhältnisse bei den Insekten. 4 Gruppen unterscheidet der Verf.: I. Fälle, wo Insekten Mikroorganismen in bestimmter Art außerhalb ihres Körpers planmäßig kultivieren. II. Die symbiontischen Organismen leben im Lumen des Intestinalkanals und seiner Anhänge ständig. III. Die Symbionten leben in den Epithelzellen des Darmes. IV. Sie leben in den Zellen tieferer Gewebsschichten (kompliziertere Fälle). Nach Buchner wird die Übertragung der interzellulären Symbionten bei Insekten erläutert, wobei zuletzt auf die Beziehungen der Mikroorganismen zum tierischen Leuchten eingegangen wird.

Matouschek (Wien).

Wolff, J., Contribution à la connaissance des phénomènes de symbiose chez les orchidées. (Compt. Rend. Acad. Science Paris. T. 177. 1923. p. 554—555.)

Die Versuche des Verf.s taten dar: Das Nachlassen der Anpassungsfähigkeit der endotrophischen Mykorrhiza der Orchideen an den Symbionten besteht nicht. Die Erscheinung ist vielmehr verursacht durch das Alter und die Qualität der Orchideensamen. Matouschek (Wien).

Melin, Elias, Untersuchungen über die Bedeutung der Baummykorrhiza. Eine ökologisch-physiologische Studie. 8°. VI + 152 S., m. 48 Textabb. Jena (Gustav Fischer) 1925. Preis brosch. 7,50 RM.

Ein wertvolles Buch, das des Verf.s Ergebnisse seiner experimentellen Untersuchungen über die Physiologie der Baummykorrhiza auf Grund von Reinkulturversuchen mit den höheren und niederen Symbionten getrennt und mit beiden zusammen enthält, und bei denen als Versuchsobjekte hauptsächlich Pinus silvestris, P. montana und Picea Abies und deren Pilzsymbionten dienten. Das Buch zerfällt in 4 große Abschnitte, deren I. **Unsere gegenwärtigen Kenntnisse über die Natur der Wurzelpilze von Bäumen** behandelt. Kapitel 1 enthält **die Ergebnisse früherer Untersuchungen**, Kap. 2 **Neue Versuche mit Kiefer und Fichte**, während im 3. eine **Zusammenfassung der Resultate** gegeben wird, aus der folgendes hervorgehoben sei: Die Hymenomyzeten als Mykorrhizenbildner gehören zu den Gattungen Boletus, Amanita, Cortinarius, Lactarius, Russula und Tricholoma, die wohl eine sehr große Zahl von Mykorrhizabildnern enthalten, deren meiste Arten Symbionten enthalten dürften, wie Boletus, Amanita, Cortinarius, Lactarius und Russula, die fast alle an Bäume und Sträucher gebunden sind, wogegen Tricholoma mehr rein saprophytische Arten

enthält, von denen aber ein Teil vielleicht fakultative Symbionten sein können. Auch die Gattungen Cantharellus, Gomphidius, Inocybe, Hydnum und Hygrophorus usw. dürften aber Mykorrhizabildner enthalten, wie wohl die meisten Humus-Hymenomyzeten der Wälder, die Verf. als Symbiophile bezeichnet und die den erst erwähnten physiologischen sehr nahe stehen.

Ob die Gasteromyzeten der Wälder bei Bäumen Mykorrhizenbildner sind, ist nicht sicher und auch des Verf.s Versuche mit Geaster Bryantii Berk. haben keine Beweise geliefert, daß die Gattung Geaster Mykorrhizabildner enthält, wie dies auch bei den Askomyzeten und Hyphomyzeten noch unentschieden ist.

Was die Spezialisierung und die biologischen Rassen betrifft, ist ein Teil der mykorrhizabildenden Hymenomyzeten sehr spezialisiert, der nur bei einer bestimmten Gattung Mykorrhizen bildet, während andere dies bei Arten verschiedener Gattungen tun. Zu den spezialisiertesten gehört der Boletus elegans, der ganz an die Lärche gebunden ist, wogegen Boletus luteus Mykorrhizen bei einer Anzahl von Nadelbaumgattungen bildet und Amanita muscaria dies bei Nadel- und Laubbäumen tut. Ob Kiefer und Fichte auch so spezialisierte Mykorrhizasymbionten wie Boletus elegans haben, ist noch unentschieden. Versuche mit Amanita muscaria und M. R. silvestris γ deuten darauf hin, daß es genotypisch verschiedene, für die einzelnen Bäume bestimmte Rassen weniger spezialisierter Mykorrhizapilze nicht gibt.

II. **Die Wurzelpilze in Reinkultur.** Dieser Abschnitt behandelt: 1. **Die allgemeine Wachstumsfähigheit.** 2. **Den Einfluß der Wasserstoffionenkonzentration:** a) Wirkung auf die eigentlichen Mykorrhizapilze [s. Orig.], b) auf Rhizoctonia silvestris und M. R. atrovirens, c) Erörterung: Die Versuche lehrten, daß die untersuchten eigentlichen Mykorrhizapilze 2 physiologisch verschiedene Gruppen darstellen, deren erstere sehr empfindlich der H-Ionenkonzentration gegenüber sind, während letztere sowohl auf stark sauren wie auf neutralen Nährböden gut gedeihen. In synthetischen Nährböden verhalten sich die eigentlichen Mykorrhizapilze im großen und ganzen gleich, wenn sich auch die oberen und unteren Wachstumsgrenzen je nach der Nährlösung etwas verschieben zu können scheinen. Auf weniger günstigen Nährböden scheinen die Wachstumsgrenzenwerte dem Optimum näher zu liegen als auf günstigen, wogegen die optimale Zone bei etwa der gleichen p_H liegt wie auf Malzextrakt. Im großen und ganzen dürften in natürlichem Humus die Grenzen denselben Verlauf haben, was auch bei den eigentlichen Symbionten wohl der Fall ist. — 3. **Der Einfluß der Phosphatide auf die Wurzelpilze:** Die benutzten Phosphatide wurden aus aseptischen Kiefern- und Fichtensamen oder aus steril gezüchteten Keimpflänzchen erhalten, wie Verf. schildert (s. Orig.!). Bisher wurden 3 von den aus Kiefern und Fichten isolierten eigentlichen Mykorrhizapilzen untersucht, nämlich M. R. silvestris β u. γ, ferner M. R. Abietis; außerdem Boletus variegatus und B. luteus sowie die in Reinkultur hochvirulenten Rhizoctonia silvestris und M. R. atrovirens sowie der auf Kiefernwurzeln auftretende Mucor Ramannianus. Zu den Versuchen mit M. R. Abietis dienten Samen von Picea Abies, in allen anderen von Pinus silvestris. a) Wirkung auf die eigentlichen

Mykorrhizapilze (s. Orig.). Die Versuche zeigten, daß die Pilze durch die Phosphatide stark angeregt wurden und der Stoffwechsel beeinflußt, auch die Enzymbildung begünstigt wird. — b) Wirkung auf Rhizoctonia silvestris und M. R. atrovirens: Die Rhizoctonia silvestris verhielt sich wie die eigentlichen Mykorrhizabildner, desgleichen die M. R. atrovirens, die erheblich von den Phosphatiden im Wachstum gefördert wurden. — c) Wirkung auf Mucor Ramannianus zeigte sich bei Phosphatidversuchen schon nach 3 Tagen. — d) Die bei Zimmertemperatur und die bei ca. 30° C abgegebenen Phosphatide waren bei den untersuchten Pilzen im großen und ganzen in ihrer Wirkung gleich. — e) **Sind die Phosphatide direkte Nährstoffe der Pilze?** Diesbezügliche Versuche zeigten, daß die aus Kiefern- und Fichtensamen herausdiffundierten Phosphatide schon in sehr verdünnten Lösungen das Wachstum der Wurzelpilze anregend beeinflussen und daß die für die Pilze optimale Konzentration rasch erreicht wird, ferner daß danach keine weitere Steigerung des Wachstums der Pilze zu erreichen ist. Die Phosphatidwirkung scheint demnach auf die Wurzelpilze eine ähnliche wie die der Vitamine aus Hefe auf Saccharomyces und Penicillium zu sein. — 4. **Das Verhalten zu verschiedenen Stickstoffquellen:** a) Assimilieren die Pilze den freien Stickstoff der Luft? Verf. untersuchte Mykorrhizapilze von Bäumen auf ihr Verhalten zum freien Luftstickstoff. Auf stickstofffreiem Substrate züchtete er Boletus luteus, B. variegatus, M. R. silvestris β, α und γ und M. R. Abietis sowie Rhizoctonia silvestris und M. R. atrovirens und daneben mit und ohne Phosphatpuffer. In allen Fällen war das Wachstum sehr gering, und nach 2 Mon. hörte es ganz auf und die Lufthyphen fielen zusammen. Auch Phosphatide erhöhten den Zuwachs nicht. — b) Das Verhalten zu anorganischen und organischen Stickstoffverbindungen: 1. Für alle untersuchten Mykorrhizapilze sind die Ammoniumsalze der anorganischen Säuren, ferner Harnstoff und Nukleinsäure sehr gute N-Quellen. — 2. Gute N-Quellen sind außerdem für Boletus variegatus Kaliumnitrat und Pepton, für M. R. silvestris β Kaliumnitrat, Guaninhydrochlorid, Hypoxanthinhydrochlorid, Glykokoll, Asparagin und Pepton, für M. R. silvestris γ Asparagin und für M. R. Abietis Legumin. — 3. Obwohl proteolytische Enzyme, Nuklease und desamidierende Enzyme bei allen untersuchten Mykorrhizapilzen zu finden sind, ist es doch augenscheinlich, daß sich diese bei den einzelnen Arten verschieden verhalten können. Auch bilden die einzelnen Mykorrhizapilze nicht gleich große Mengen der einzelnen Enzyme. Rhizoctonia silvestris und M. R. atrovirens entwickeln sich sowohl auf organischen als anorganischen N-Verbindungen gut. Die Pilze bilden sowohl proteolytische als desamidierende Fermente. Auf organischen N-Verbindungen als alleinigen N- und C-Quellen und in Flüssigkeitskulturen ist das Wachstum schwach, auf Peptongelatine aber entwickeln sich Rhizoctonia silvestris und M. R. atrovirens α und β sehr gut. — c) Die Aktivität von proteolytischen und verwandten Enzymen einiger als Mykorrhizenpilze bekannten Hymenomyzeten. Die Versuche ergaben, daß proteolytische Enzyme und Nuklease in den jungen Fruchtkörpern der einzelnen Arten ziemlich ungleich aktiv sind. Bei Russula rubra ist die Ak-

tivität der ersteren hoch, die der letzteren verhältnismäßig niedrig, während bei Boletus variegatus und Lactarius deliciosus es umgekehrt ist. [Näheres s. Orig.!] Auch bei desamidierenden Enzymen sind die verschiedenen Arten sehr verschieden aktiv. Wenn sich die untersuchten Arten im vegetativen Myzel bezüglich der Enzymtätigkeit ebenso verhalten wie in den Fruchtkörpern, so ist zu schließen, daß die verschiedenen Mykorrhizenpilze in der Natur bis zu einem gewissen Grade verschiedenen organischen N-Verbindungen oder Gruppen solcher angepaßt sind. — 5. **Das Verhalten zu verschiedenen Kohlenstoffquellen:** Die Untersuchungen über die C-Nahrung der betreffenden Pilze zeigten, daß sich im großen und ganzen nur mit Glukose ein gutes Wachstum erzielen läßt. Rhizoctonia silvestris und M. R. atrovirens sind bezüglich der C-Quelle weniger wählerisch als die eigentlichen Mykorrhizapilze und für beide sind u. a. Glukose und Maltose sehr günstig, Laktose und Inulin aber nur für M. R. atrovirens; Stärke und Dextrin sind gute C-Quellen. — 6. **Das Verhalten zu Humusextrakten:** Auf durch Erhitzen auf 100° C oder mehr sterilisiertem Rohhumus wachsen die eigentlichen Mykorrhizapilze ziemlich schwach, doch wuchsen auf partiell sterilisiertem (in feuchter Kammer auf 50° C 3 Tage lang erhitzt) Humus Boletus variegatus und B. luteus kräftig; M. R. silvestris β entwickelte sich nicht. Auf gereinigtem Humusextrakt wuchsen M. R. Abietis und silvestris α, β und γ, bildeten aber nur dünne, farblose Kolonien, die aber durch Glukosezusatz dichter wurden und sich wie auf guten künstlichen Nährsalzböden entwickelten. Auf Buchen- und Eichenwaldhumusextrakt war die Entwicklung der erwähnten Pilze sehr schwach. — 7. **Das Verhalten zur Temperatur** wurde nur bei Boletus variegatus, B. luteus und M. R. silvestris α auf Malzagar untersucht. Die optimale Temperatur liegt bei ca. 25° C, die untere Grenze für B. luteus zwischen 6 und 10°, für die anderen unter 6° C. [Näheres s. Orig.!]

III. **Die Pflänzchen in Reinkultur:** 1. **Kulturmethode:** Doppelkolben (durch eingeschmolzenes Glasrohr sind 2 Kolben à 500 ccm miteinander verbunden), deren 1. für die Pflänzchen, der andere für die verdünnte Nährlösung bestimmt ist, dienten als Kulturgefäße; bewässert wird durch Heben des Rundkolbens, bis die Flüssigkeit das Verbindungsrohr erreicht. Substrat: Sand mit Nährlösung (s. Orig.). — 2. **Bestimmung des Stickstoffgehaltes der Pflänzchen** wurde nach der mikrogasvolumetrischen Methode von Dumas und Pregl ausgeführt. — 3. **Das Verhalten zu verschiedenen Stickstoffquellen.** Pinus silvestris, P. montana, Picea Abies und Larix europaea wurden auf stickstoffreiem Substrat gezüchtet, wo sich bei 2½ bis 3 Jahre alten Pflänzchen wirklicher N-Mangel zeigte. Von anorganischen N-Verbindungen wurde die Wirkung von Kaliumnitrat und Ammoniumchlorid auf das Wachstum von Pinus silvestris und Picea Abies untersucht, wobei sich zeigte, daß beide Verbindungen in Reinkulturen günstige N-Quellen sind. Doch wirkt KNO_3 in einer Konzentration von 0,095% giftig hemmend auf die Pflanzen (s. Orig.). Von den organischen N-Verbindungen werden einzelne einfache Verbindungen, wie Asparagin leicht assimiliert und komplettere organische N-Verbindungen wie Nukleinsäure und Pepton gleichfalls verwertet, wenn auch schwieriger. — 4. **Die Entwicklung der Wurzeln** (s. Orig.). — 5. **Das Verhalten der Pflänzchen zur Wasserstoffionenkonzentration** (s. Orig.). — 6. **Zusammenfassung:** 1. Kiefern- und Fichtenpflänzchen wurden in Reinkulturen auf stickstoffreiem Substrat und

auf NH_4Cl, KNO_3, Asparagin, Nukleinsäure und Pepton als Stickstoffquellen gezüchtet. Hierbei wurden u. a. folgende Ergebnisse erhalten: 2. Eine Bindung des freien Luftstickstoffes findet in Reinkultur nicht statt. — 3. Unter den anorganischen N-Verbindungen bilden NH_4Cl und KNO_3 gute Stickstoffquellen. NH_4Cl scheint besser verwertet zu werden als KNO_3. — 4. Unter den organischen N-Verbindungen kann Asparagin leicht assimiliert werden. Auch kompliziertere organische Verbindungen wie Nukleinsäure und Pepton können verwertet werden, wenn dies auch mit einigen Schwierigkeiten verbunden zu sein scheint. — 5. Die Wurzeln von Pflänzchen auf Nukleinsäure und Pepton sind übermäßig verlängert und dies deutet gleichfalls an, daß diese N-Verbindungen nur schwer verwertet werden können. — 6. Die Wasserstoffionenkonzentration wird von den Pflänzchen in neutraler Richtung verschoben, ganz unabhängig von der Stickstoffquelle. Eine Ausnahme bilden nur die Fichtenpflänzchen auf NH_4Cl.

IV. **Pflänzchen und Pilz in Reinkultur**: Die diesbezüglichen Versuche wurden mit Pinus silvestris, P. montana, Larix europaea und Picea Abies ausgeführt. 1. **Die Mykorrhiza als nahrungsaufnehmendes Organ für den höheren Symbionten**: a) Kann die Mykorrhiza in Reinkulturen den Luftstickstoff assimilieren? 1. Die Ansichten P. E. Müllers und Möllers über die Stickstoffbindung: Die Ansichten der beiden stehen in Widerspruch !— 2. Eigene Kulturversuche ergaben, daß die Schlußfolgerung berechtigt ist, daß in den Reinkulturen keine Assimilation des freien Luftstickstoffes stattgefunden hat, und zwar weder durch die Pflänzchen selbst, noch durch ihre Mykorrhizapilze. Die Erhöhung des N-Gehaltes, die nach der Samenkeimung eintrat, dürfte dem Luftammoniak zuzuschreiben sein, der von der Kulturflüssigkeit absorbiert wurde. — b) Das Verhalten der Mykorrhiza zu den anorganischen und organischen Stickstoffverbindungen: Des Verf.s Versuche mit anorganischen N-Verbindungen lehrten, daß, da die geimpften Ammoniumpflanzen alle Saugwurzeln zu Mykorrhizen umgebildet hatten, daraus der Schluß zu ziehen ist, daß die Mykorrhizapilze der Pflänzchen die Aufnahme von Ammonium vermitteln können. Möglicherweise erfolgt diese Vermittlung in Reinkulturen etwas langsamer als die direkte Aufnahme durch die Saugwurzelu. Daß die Pflänzchen unter der Pilzsymbiose nicht leiden, beweist der Umstand, daß die Fichtenpflänzchen im 3. Jahre erheblich längere Nadeln bildeten, als die mykorrhizafreien. Die Versuche mit organischen N-Verbindungen zeigten, daß die Mykorrhizen auf komplizierteren organischen N-Verbindungen wie Nukleinsäure und Pepton für die Pflänzchen nützlich sind. Sie vermitteln ihnen nämlich in Reinkulturen die Aufnahme der erwähnten N-Verbindungen im großen und ganzen leichter als dies die Wurzel allein vermag. — c) Das Verhalten der Mykorrhizen zu anderen organischen Salzen: Diese Salze werden wohl ebensogut durch die Mykorrhizen aufgenommen wie durch nicht verpilzte Wurzeln. — d) Die Entwicklung der Wurzeln und Mykorrhizen: Auf Nukleinsäure und Pepton sind die Wurzeln der Mykorrhizapflänzchen nicht sehr verländert, wie dies bei nicht geimpften der Fall ist. In Reinkulturen sind bei 3 jährigen Pflanzen die Mykorrhizen am besten auf NH_4Cl, Nukleinsäure und Pepton entwickelt und alle Saugwurzeln sind zu Mykorrhizen entwickelt. Während die der Kiefern verzweigt sind, sind die der Fichten gewöhnlich einfach. Beide gehören hauptsächlich dem ektendotrophen

Typ an und haben gut entwickelten Hyphenmantel, der auf N-freiem Substrat nicht selten fehlt. — e) Verhalten der Mykorrhizen zur Wasserstoffionenkonzentration: Am leichtesten scheinen sie sich bei p_H 5 oder etwas darunter zu entwickelu. Auch hier erfolgt eine Verschiebung der Konzentration in neutraler Richtung. — 2. **Die Mykorrhiza als ein für den höheren Symbionten schädliches Gebilde**: Bei der Mykorrhizasymbiose lassen sich leicht Fälle von einseitigem Parasitismus beobachten, bei denen der Pilz der überlegene Teil ist, oder auch umgekehrt die Wurzeln. Bei des Verf.s Versuchen ließ sich das beobachtete Absterben der Pflänzchen unzweifelhaft den Mykorrhizapilzen zuschreiben, da diese zu kräftig wurden und das Gleichgewicht der Symbiose störten. Schon im 2. Sommer wuchsen die Jahrestriebe später hervor, als bei Pflänzchen mit N-Ernährung und am Ende des Sommers waren die Nadeln teilweise gelblich oder braun. Interessant ist es, daß trotz der schwachen Entwicklung die Kiefernpflänzchen 2,85% N und Fichtenpflänzchen 2,40% N enthielten, und die Pilze trotz ihres heftigen Angriffes an die Pflänzchen noch N vermittelt haben.

3. **Die Mykorrhizasymbiose in Reinkulturen**: Befinden sich die Wurzelzellen in geschwächtem Zustande, so werden sie von virulenten Mykorrhizapilzen stark angegriffen, wozu noch kommt, daß ihre enzymatische Tätigkeit geschwächt ist und die Pilze zu schädlichen Parasiten werden. Bei normalen Wurzelzellen aber ist die Art und Virulenz der angreifenden Hyphen entscheidend, ob sich typische Mykorrhiza entwickelt. Das Verhalten des Pilzsymbionten der Baummykorrhizen zum höheren Symbionten in Reinkultur faßt Verf. schematisch zusammen, worauf hier nur aufmerksam gemacht werden kann. Erwähnt sei noch, daß die Erscheinung, daß derselbe Pilz bei geringer Virulenz nur intrazellulär lebt, bei höherer Virulenz aber das Hartigsche Netzwerk bildet. Das ist vielleicht darauf zurückzuführen, daß weniger virulente Pilze nicht zwischen den Wurzelzellen leben können, teils aber darauf, daß höhere Virulenz bei den Wurzelzellen eine die Pilze zu intrazellulärem Wachstum zwingende Aktivität auslöst. — 4. **Zusammenfassung**: 1. Die Mykorrhizen assimilieren freien N nicht. 2. Die Mykorrhizapilze können den Wurzeln sowohl Ammoniumsalze als auch andere anorganische Verbindungen vermitteln. — 3. Kompliziertere organische N-Verbindungen, wie Nukleinsäure und Pepton, können von den Pflanzen durch die Mykorrhizen leichter als durch die Wurzeln allein verwertet werden. 4. Die Mykorrhizen sind als nahrungsaufnehmende, und zwar in erster Linie N-assimilierende Organe für den höheren Symbionten zu betrachten. 5. Auf NH_4Cl, Nukleinsäure und Pepton als N-Quelle entwickelten sich 3jährige Pflänzchen am besten. 6. Die H-Ionenkonzentration verschiebt sich in Pflanzenkulturen mit Mykorrhizapilzen in neutraler Richtung, wie bei den Kulturen mit den Pflänzchen allein. 7. Bei schwach entwickelten Pflänzchen stellt sich zwischen diesen und den Pilzen nur schwer ein Gleichgewichtszustand ein. Letztere können dabei einseitig parasitisch werden und den Pflänzchen schaden.

V. **Schlußfolgerungen bezüglich der Nadelbaummykorrhiza in der Natur**: 1. **Die Bedingungen der Mykorrhizabildung in der Natur**: Die Virulenz der angreifenden Hyphen ist bei der Mykorrhizenbildung entscheidend, sofern es sich um die eigentlichen Pilzsymbionten handelt. Diese Virulenz hängt von der Substratbeschaffenheit ab, gedeihen die Pilze schlecht, so werden keine typischen Mykorrhizen gebildet. Beeinflußt wird die Virulenz a) durch

die H-Ionenkonzentration im Boden, b) durch dessen Nahrungskapitalbeschaffenheit und c) durch das Vorkommen der die Entwicklung der Pilze hemmenden Stoffe. a) *Die Wasserstoffionenkonzentration des Bodens*: Bei p_H 7 wachsen alle untersuchten Symbionten schlecht, einige auch bei ca. p_H 3,5: Auf neutralen und schwach sauren Böden ist die Virulenz der eigentlichen Mykorrhizapilze sehr gering und ektotrophe oder ektendotrophe werden nicht oder nur wenig gebildet. In Schweden sind die Mykorrhizen von Kiefern und Fichten am besten in Wäldern mit Rohhumus entwickelt und in moorreichen Nadelwäldern sind die Saugwurzeln der Nadelbäume fast immer zu Mykorrhyzen entwickelt, desgleichen sind letztere sehr zahlreich an Nadelbäumen mit weniger sauren Böden bei H-Ionenkonzentration um p_H 5 herum. Dagegen sind sie auf schwach sauren oder neutralen Böden an Kiefern entwickelt. [Näheres s. Orig.!] — b) *Die Beschaffenheit des Nahrungskapitals des Bodens*: In Schweden sind in moosreichen Wäldern mit Rohhumus Kiefern- und Fichtenmykorrhizen optimal entwickelt, reich verzweigt und haben dicken Hyphenmantel. Auf flechtenreichen Kiefernheiden dagegen sind die Kiefernmykorrhizen weniger verzweigt und einfach, der Mantel ist dünner oder fehlt. Diese verschiedene Mykorrhizenentwicklung auf verschiedenen sauren Böden hängt wohl in 1. Linie von der Humusdeckenbeschaffenheit ab. Ist N in den Pilzen zugänglicher Form vorhanden, oder in zweckmäßigen organischen Verbindungen, so bilden die Pilze leicht normale Mykorrhizen, sonst aber nur schwache, dünne und unverzweigte. Interessant ist es, daß *Rhizoctonia silvestris* von den Nährstoffen der Humusdecke weniger abhängig zu sein scheint, desgleichen M. R. *atrovirens*. — c) *Hemmende Stoffe*: In älterem Rohhumus können sich wohl schädliche Stoffwechselprodukte, wie sie in künstlichen Nährböden entstehen, so stark ansammeln, daß sie das Gedeihen der Mykorrhizenpilze und damit die *Mykorrhizabildung* gefährden. — 2. **Die Mykorrhiza als nahrungsaufnehmendes Organ für den höheren Symbionten in der Natur**: a) *Mykorrhizen in Rohhumusböden und verwandten Typen*: Unter den Mikroorganismen in der Rohhumusdecke spielt die *Mykorrhiza* eine dominierende Rolle, während die der Bakterien eine relativ geringe ist. Das in der Rohhumusdecke vorkommende Ammoniak erzeugen hauptsächlich die Pilze, die die komplizierten organischen N-Verbindungen unter Ammoniakabspaltung assimilieren. Das gebildete Ammoniak ist für die es erzeugenden Pilze eine vorzügliche N-Quelle und wird von ihnen assimiliert. Ein Teil des N des Proteinmoleküls dient zum Aufbau des Proteins der Mikroorganismen, der größere Teil des N aber bleibt im Substrat als Nebenprodukt in Form von NH_3 zurück. Decken aber assimilierbare Kohlehydrate den Energiebedarf, so werden nur kleine Ammoniakmengen frei. Ist die Stickstoffmenge des Bodens sehr groß, so entsteht ein den höheren Pflanzen zugute kommender Ammoniaküberschuß, ist aber die Kohlenstoffmenge im Verhältnis zur N-Menge zu groß, so entsteht für die höheren Pflanzen N-Mangel, weil die Mikroorganismen die Kohlenhydrate als Energiequelle ausnutzen und allen assimilierbaren N aufnehmen. [Näheres s. Orig.!] Der Rohhumus ist infolge der Konkurrenz mit den Mikroorganismen ein unzweckmäßiger Boden für autotrophe Pflanzen. Wenn auch Ammoniumsalze für Nadelbäume in Reinkulturen eine sehr gute N-Quelle sind, kommt doch in Rohhumusböden nur ein geringer Teil der NH_3-Produktion nicht verpilzten Wurzeln zugute und organische N-Verbindungen kommen noch

weniger als Ammoniak als N-Quelle für die Wurzeln in Betracht. Es ist anzunehmen, daß die Nadelbäume als ganz autotrophe Organismen auf Rohhumusböden ihren N-Bedarf nicht decken können und daß die Symbiose mit den Mykorrhyzenpilzen sie sehr gut zum Kampfe mit den Bodenmikroorganismen geeignet macht. Die Mykorrhizen sind auf Rohhumusböden sehr wertvolle stickstoffvermittelnde Organe, da die Pilzsymbionten ebenso wie die anderen Bodenpilze leicht Ammoniak und organische N-Verbindungen assimilieren können. Doch sind die Mykorrhizen der Nadelbäume nicht die ausschließlich N-assimilierenden Organe, da sie auch andere notwendige Nährstoffe vermitteln können und vielleicht auch gewisse andere anorganische Salze als nur NH_3-Salze aufnehmen. Jedenfalls sind wohl die verschiedenen Mykorrhizapilze in der Natur verschiedenen organischen N-Verbindungen oder Gruppen solcher angepaßt und einige Arten dürften wohl die komplizierten organischen N-Verbindungen des Humus besser ausnützen können als die Abbauprodukte derselben, andere dagegen letztere leichter als die ersteren usw. [Näheres s. Orig.] — b) Die Mullböden: Auf diesen sind die Nadelbaummykorrhizen oft sehr schlecht entwickelt, wobei die H-Ionenkonzentration ein entscheidender Faktor zu sein scheint, wie Verf. ausführt. Wo normale Mykorrhizen auf Mullboden auftreten, scheinen sie dieselbe nahrungsphysiologische Rolle wie in Rohhumuswäldern zu spielen, da hier die Mykorrhizapilze wohl stickstoffhaltige organische Abbauprodukte und Ammoniak, die dem höheren Symbionten vermittelt werden können, finden, als im Rohhumus. Auch Nitrate werden von einer Reihe von Mykorrhizapilzen assimiliert. Verf. erörtert noch die Frage, ob die Mykotrophie für Nadelbäume auf Mullböden notwendig ist. Wo lebhafte Nitratbildung erfolgt, dürften die Mykorrhizen als nahrungsaufnehmende Organe wertlos sein, dagegen dürfte es zweifelhaft sein, ob auf Böden, wo die Nitratbildung weniger lebhaft ist oder lebhafte Denitrifikation stattfindet, die Mykotrophie nötig ist. — 3. **Assimilieren die Mykorrhizen der Nadelbäume in der Natur den freien Stickstoff?** Bei Pinus silvestris, Picea Abies und Larix europaea verhalten sich die Mykorrhizen wie in den Reinkulturen. Verf. untersuchte diesbezüglich noch die Pinus montana und fand, daß die Mykorrhizapilze dieser Art nicht den freien A assimilieren; findet eine solche Assimilation statt, so muß sie anderen Mikroorganismen zuzuschreiben sein. Nähere Untersuchungen hält Verf. für nötig. — 4. **Können die Mykorrhizapilze in der Natur einseitig parasitisch werden?** Verf. hat in der Natur noch keinen sicheren Fall von Schädigung von Pflanzen und Bäumen durch allzu kräftig angreifende Mykorrhiza bildende Hymenomyceten beobachtet, hält dies aber für wahrscheinlich. Vermutlich sind Gleichgewichtsstörungen bei jungen Pflänzchen leichter wie bei Bäumen; der physiologische Zustand der Keime oder Pflänzchen sowie anderseits der Pilze ist dabei von größter Bedeutung. Sind erstere schwach, die Hyphen aber kräftig, so werden die Pilze einseitig parasitisch. Sind Keime oder Pflänzchen kräftig und die Pilze gleichzeitig gut genährt, so konstituiert sich der Mutualismus. Ob Rhizoctonia silvestris in der Natur der Pflänzchen und Bäume normalerweise hoch virulent ist, ist noch nicht sicher. — 5. **Die Bedeutung der Mykorrhizabildung für die Pilzsymbionten.** In der Natur scheinen die Mykorrhizapilze zu ihrer vollen Entwicklung im großen und ganzen von der Symbiose abzuhängen, vor allem bei der Fruchtbildung, doch hängen nicht alle Pilze gleich stark von der Symbiose ab. Daß die Hauptbedeutung der Symbiose in der Wasser-

zufuhr von der Wurzel liegt, ist unwahrscheinlich, vielmehr müssen die Pilze aus den Wurzeln gewisse Nährstoffe erhalten, von denen in 1. Linie die Phosphatide günstig einwirken. Diese dürften die Pilzsymbionten chemotropisch zu den Wurzeln ziehen, wenn ein Myzel in deren Nähe ist. Auch manche Mykorrhizapilze der Waldbäume hängen wohl stark von den Wurzelphosphatiden ab und ihre Sporen keimen ohne sie nicht. Auch nach der Mykorrhizabildung erhalten die Pilzsymbionten offenbar noch Phosphatide von den Wurzeln, wahrscheinlich aber auch Kohlenhydrate. Daß die Mykorrhizapilze auch Gerbstoff assimilieren, hält Verf. für unwahrscheinlich, da sie Tannin nicht verwerten. — 6. **Die Entstehung der Mykorrhizasymbiose**: Die höheren autotrophen Pflanzen und die Bodenmikroorganismen sind voneinander abhängig und leben miteinander in einer Art primitiver Symbiose, der Metabiose, aus der sich nach Verf.s Ansicht die Mykorrhizen der ektotrophen und ektendotrophen Typen entwickelt haben. Hymenomyzeten aus der Gruppe, die die organischen N-Verbindungen der Streu- und der Humusdecke spalten, griffen die Wurzeln an, in denen sie anfänglich nur intrazellulär lebten. Diese Angriffe wurden immer heftiger und bald erlangten die Wurzeln die Fähigkeit, die Eindringlinge auszunützen, wodurch die Mykorrhizabildung ausgelöst war. Wahrscheinlich haben sich die Mykorrhyzen zuerst in Wäldern vom Mulltyp gebildet. Durch die Mykorrhizabildung wurden beide Symbionten sehr in ihrer Entwicklung gefördert. „Die Pilzsymbionten gingen einer neuen Entwicklungsepoche entgegen, die u. a. durch eine sehr lebhafte Artenbildung charakterisiert war. Anderseits konnten die höheren Symbionten infolge der Symbiose über Klimagebiete vordringen, die sie anderenfalls nicht hätten erobern können, nämlich über Gebiete, in denen der Abbau der Humusdecke nicht in einer Salpeterbildung resultierte.“

In einem „Schlußwort“ betont Verf. nochmals die Bedeutung der Mykorrhizen für die Pflänzchen und Bäume auf Rohhumusböden und verwandten Bodenarten und den Nutzen der Förderung durch Waldpflege, indem man die Wurzeln mit den zweckmäßigsten Pilzsymbionten zu verbinden sucht, damit sie genügende Virulenz erhalten und über zweckmäßige N-Verbindungen verfügen. Auf neuem Waldboden solle man daher die Mykorrhizabildung durch Zufuhr von gutem Rohhumus und vielleicht auch durch Sporenbesäung im Verein mit den Samen beschleunigen. Außerdem solle man die besten N-Vermittler möglichst in ihrem Wachstum zu fördern versuchen und für zweckmäßige Zufuhr von N-Verbindungen sorgen, um den N-Bedarf der höheren Symbionten zu fördern, indem man die Humusdecke in einem zur mykotrophen Nahrungsaufnahme geeigneten Zustande erhält, z. B. durch lockeren Rohhumus.

Wie aus dem Angeführten hervorgeht, ist das schöne Werk besonders für Forstmänner, Botaniker und Biologen und das Studium der Symbiose Treibende von größtem Interesse wegen der vielen darin enthaltenen Anregungen und wichtigen praktischen Einzelheiten. Redaktion.

Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz.

Gram, Ernst, og Rostrup, Sofie, Oversigt over Sygdomme hos Landbrugets og Havebrugets Kulturplanter i 1924. With a summary in English. (Saertr. af Tidsskr. f. Planteavl. Bd. 31. S. 353—417.) København 1925.

Summary: Plant diseases and pests in Denmark 1924. A. The period included in this report, October 1. 1923 to September 30. 1924, was characterized by a long and cold winter with some snow. After a late spring a cool summer followed, with a high surplus of precipitation in large parts of Jutland, but rather dry on the Islands. — B. 1. Stripe (Pleospora graminea) of barley seems to be increasing. Naked smut of wheat (Ustilago tritici) occurred in a single variety. Fusaria have in some cases caused a poor germination and growth. Cat nematodes (Heterodera Schachtii var. avenae) appeared by the middle of July, particularly injurious where oats or oats mixtures occur with few years intervals. Wireworms (Agriotes spp.) where harmful to the spring grains which were retarded by the cold. Larvae of Hadena basilinea were numerous in the wheat spikes in several places. Larvae of the Wheat bulb-fly (Hylemyia coarctata) destroyed, particularly on Seeland, many wheat fields. The Frit fly (Oscinis frit) was rather injurious in late sown oats. Leather jackets (Tipula paludosa) were numerous in marsh meadows in Slesvig. Many plugs (Agriolimax agrestis) appeared in the autaumn in the young winter grains. — 3. In the seed growing districts Beet mosaic occurred seriously in the seed fields, from which it spread to the first year fields. Black aphis (Aphis papaveris) were rather harmful in beets in July-August. The Beat-leaf miner (Begomyia hyoscyami) war very injurious, particularly on Seeland. — 4. Brown rot (Pseudomonas campestris) in increasing. McCullochs bacteriosis (Bacterium maculicolum) appeared in September on swedes, cauliflower and several horticultural crucifers. Thrips angusticeps in May injured swedes on western Seeland, near the water. Ceutorrhynchus quadridens in some parts of Jutland beated the swede leaves so badly that the growth was retarded; the larvae of C. assimilis and Dasyneura brassicae were rather injurious to the seed crops, while Meligethes aeneus was of less importance. Late in the summer larvae of Plutella cruciferarum and Pieris brassicae with other Pieris spp.) appeared in swedes and cabbage. In several localities the same crops were attacked by Contarinia nasturtii. However the most important was the Cabbage maggot (Chortophila brassicae) which from June to late autumn destroyed cabbage and swedes, decreasing the crop considerably, particularly in Jutland. — 5. Carrot leaf-curl (Trioza viridula) was serious in parts of Jutland while in other parts the plants due to the abundant moisture were able to outhgrow the attack. Psila rosae occurred in the gardens and was controlled effectively by green tar oil tried for the first time in 1924. Celery leaf-miner (Acidia heraclei) was very injurious on Seeland in July. — 6. Potato wart (Synchytrium endobioticum) was found in some gardens in Slesvig in the course of the year; quarantine and exclusive growing of immunes are the measures taken to bar the advance. Late blight (Phytophthora infestans) was unusually devastating, due to the wet summer, in most of Jutland; in many places spraying was impossible or poor due to the rain, in other very succesfull. Lygus pabulinus in June-August was abundant on potatoes and several other crops, and was particularly injurious close to hedges and currant bushes. 7. Ascochyta trifolii, not earlier reported from Denmark, was found in a few localities. The Clover nematode (Tylenchus devastatrix) was rather injurious in the clover fields. In the new lay heavy attacks of Sitona lineata were observed in late summer. — 8. Snow mould (Fusarium spp.) in connection with frost has killed Lolium multiflorum and other grasses. The larvae of Charaeas graminis devastated some uncultivated meadows in Jutland. — 9. Rot caused by Fusarium Willkommi was found in apple and pears. Psylla mali occurred abundantly on apple trees. Hoplocampa testudinea was rather harmful. A remarkable attack of the Dock sawfly (Ametastegia glabrata) on Lolland is new in Denmark. Cheimatobia brumata was very abundant in most parts of the country. — 10. Hoplocampa fulvicornis was injurious in many localities. The larvae of Argyresthia ephipiella, around Copenhagen particularly, almost spoiled the cherry harvest. In an experiment orchard carbolineum was very effective against the eggs. — 12. Gooseberry-mildew (Sphaerotheca mors uvae) was found on black currants in a garden where gooseberries were not attacked. Gloeosporium ribis and curvatum were common. Nematus ribesii was injurious all over the country. — 15. Larvae of Acalla comariana were very numerous on strawberry leaves, especially in the vicinity of Copenhagen. Early spraying with a very fime mist of nicotine solution has proved effective. — 19. Onion maggot (Hylemyia antiqua) was injurious on nearly all gardens. — 22. Phytomonas hyacinthi was found in several lots of hyacinth bulbs. Cephalosporium astersi appeared near

Copenhagen, for the first time known. — 23. Slugs (Agriolimax agrestis) were very abundant in most garden crops after August. — C. The long winter and flooding in the spring were hard on the winter grains. Different grass varieties also suffered heavily. Fruit trees with poorly ripened branches (due to defoliation by storm in 1923) were killed in large numbers. Reversion of currants was discovered in many localities. — D. In preliminary tests only the swedish Nicotoxin (0,5, 1 and 2 pCt.) equalled commercial nicotine sulphate (0,1 pCt. + 1 pCt. soap) as an aphicide. Ustin was very efficient against woolly aphis (Schizoneura lanigera). Of contact insecticides tried against pierid larvae nicotine (0,2 pCt. + 1 pCt. soap) only was rather satisfactory (75 pCt. killed) of stomach insecticides Cuprodyl (a copper-arsenic dust) and Silesia lead-arsenate were efficient, the last also against .Blennocampa larvae on rores. — Against slugs (Agriolimax agrostis) dusting with dry-slaked lime early in the morning was the best method of control. — For winter spraying of orchards the dutch carbolineum barbokrimp proved excellent against eggs of Psylla mali and Argyresthia ephipiella. Although less conclusive, the experiments also seem to indicate killing of the eggs of Paratetranychus pilosus and Cheimathobia brumata, and larvae of Lecanium on peach trees. — Gargoyle spraying oil was efficient as a winter spray against eggs of Paratetranychus pilosus on apple and cherry trees. — Green tar oil (1 part to 99 parts dry-slaked lime) was excellent as a repellant for Psila rosae. — Different materials for sticky bands were tried, of which „Krimpen" (Utrecht), „Höchst" (Höchst a. M.), and „Falster" (Nykebing F., Danmark) were efficient, the last with broad, thick bands only. — In 51 local experiments barley was disinfected against (Pleospora graminea; in those harvested, Germisan and Tillantin C. have proved equally effective. Also dry disinfection of barley has proved profitable in practice.

For treatment of cleancut Nectria cankers coal tar still appears to be best suited.

Redaktion.

Garbswaki, L., Les maladies et les parasites animaux des plantes cultivées dans l'ouest de la Pologne en 1923. [Choroby i szkodniki roślin uprawnych w Wielkopolske, no Pomorzu i na Śląsku w roku 1923.] (Supplém. Choroby skodniki roślin. 1925. No. 2.) 8°. 38 pp. Warszawa 1925. (Poln. m. franz. Résumé.]

Résumé: La Section des Maladies des Plantes a reçu en 1923 de ses correspondants 106 compte-rendus concernant l'état sanitaire des cultures des champs et des jardins fruitiers dans l'ouest de la Pologne. Ces compte-rendus, confirmés par des échantillons des différentes plantes malades et d'animaux nuisibles nous ont servi comme matériaux pour la présente publication. — Les agents anorganiques (l'atmosphère, le sol, les engrais) en général n'ont pas causé des dégats plus considérables dans les cultures des plantes, excepté quelques cas de la grèle dans les districts de Krotoszyn, Inowraclaw, Swiecie et Wejherowo. Les betteraves à sucre de même que les carottes ont montré une tendence à produire des tiges à semences dans la première année de la végétation. On comptait sur certains champs jusqu'à 30 —40% de telles plantes. Les abaissements brusques de la température au mois de mai et au commencement du juillet sont une cause bien connue pour ce phénomène. — Parmi les mauvaises herbes attirent notre attention le Tussilago Farfara sur les terrains humides, l'Avena fatua sur les champs de l'avoine cultivé et la Cuscuta, la plus nuisible de toutes, sur les cultures de trèfle et aussi sur celles du lin (Cuscuta epilinum).

Quant aux maladies d'origine organique, les plus importantes, sont le charbon des tiges de seigle (Urocystis occulta Rbh.), la carie du blé (Tilletia tritici Winter), les différentes espèces de rouille des céréales, le piétin du blé (Ophiobulus sp., Fusarium sp.), l'ergot (Claviceps purpurea Fab.), le noir des céréales (Cladosporium herbarum Link), la maladie du chancre du trèfle

(Sclerotinia trifoliorum Eriks.), l'enroulement des feuilles et la gale ordinaire ou l'actinomycose des pommes de terre. — Les cultures de l'orge d'hiver sur le champ d'expériments de l'Institut étaient contaminées par Typhula graminum Karst. jointe à Ascochyta graminicola Sacc. — Les arbres et les arbrisseaux fruitiers, surtout les pommiers, dans les districts du nord (Puck, Kartuzy, Wejherowo) ont souffert un peu des gelées norturnes de printemps. Sur le pommier et sur le poirier des plus grands dégats cause la tavelure (Fusicladium dendriticum Fuck. et Fusicladium pirinum Fuck). Certaines sortes se montrent peu résistantes envers ces champignons. Ce sont par exemple les pommiers: Cardinal Blanc Flambaut, Reinette de Landsberg et Rein. d'Or, Gris-Bohu et les poiriers: Joséphine de Malines, Bonne Louise d'Avranche, Beurée Diel, Beurée d'Amalis, Bonchrétien Williams etc. Envers le Monilia, causant le rot-brun des fruits, se sont montrés peu résistants: les pommiers Grand Alexandre, Cellini, Reinette Diel et Doyenné d'Italie. — Le blanc du groseillier, causé par Sphaerotheca mors uvae Berk. et Curt. a continué à détruire les cultures de cet arbrisseau. Çà et là on remarque une certaine atténuation de la force destructive du champignon. — Parmi les insectes nuisibles aux arbres fruitiers le rôle le plus important joue le puceron Schizoneura lanigera Hausm. Les compte-rendus de nos correspondants y portent beaucoup de plaintes. On cherche de l'exterminer pas des différentes remèdes contenant du savon et du pétrole. — La chenille de Pieris brassicae L. a endommagé les choux et celle de Nematus ventricosus Klg. a dépouillé les feuilles de groseilliers. En traitant les arbrisseaux d'une solution de 0,15% du vert de Paris melée à une triple quantité de la chaux nous avons réussis à extirper la chenille de Nematus dans notre jardin expérimental. — Les betteraves étaient envahies par l'Aphis papaveris Fb., le même aphide causait dommage aux cultures de la fève, des pois et de la vesce. — En automne 1923 apparurent à pluisieurs parts les souris des champs dans une quantité considérable, surtout sur les champs de trèfle et dans les meules de blé. Nous avons distribué des feuillets, servant d'instruction pour combattre ces animaux et pour obvier aux ravages plus grands de l'année prochaine. Redaktion.

Trzebiński, J., La protection des plantes en Pologne. [Ochrona roślin w Polsce. Zarys historyczny.] (Choroby i Szkodniki Roślin. Revue trimestr. consacré à la protect. di plantes en Pologne. R. 1. 1925. Nr. 3. p. 21—26.) [Polnisch.]

Ein historischer Überblick. Redaktion.

Mach, F., Zur chemischen Untersuchung von Pflanzenschutzmitteln. (Weinbau u. Kellerwirtsch. Jahrg. 4. 1925. S. 139—140.)

Verf. weist zunächst Verdächtigungen der Untersuchungen in der ihm unterstellten Versuchsanstalt Augustenberg zurück, sowie kurz auf die Notwendigkeit der Untersuchung von Pflanzenschutzmitteln hin, weil immer noch solche in den Handel kommen, deren Zusammensetzung und Beschaffenheit zu wünschen übrig läßt, wie dies besonders bei den Nikotinbrühen der Fall ist, von denen kürzlich 3 Proben nur 3,31, 3,72 bzw. 4,10% reines Nikotin enthielten. Ferner betont er die Notwendigkeit, bei Einsendung von Proben genau dieselbe Sorgfalt anzuwenden wie bei Dünge- oder Futtermitteln und die Proben in Gegenwart eines unbeteiligten Zeugen zu ziehen, sie in reinen, trockenen Gläsern zu verkorken und zu versiegeln, sowie eine Reserveprobe aufzubewahren. Redaktion.

Berlepsch, Hans, Freiherr von, Der gesamte Vogelschutz, seine Begründung und Ausführung auf wissenschaftlicher, natürlicher Grundlage. 10. Aufl. 5 Taf., 70 Textfig. Neudamm (J. Neumann) 1923.

Nach 19 Jahren eine Neuauflage; kein Wunder, daß die Schrift in vielen Abschnitten ganz umgestaltet werden mußte. Vieles Neue in ihr verdanken

wir dem unermüdlichen Verf. selbst. Mag auch der Vogelschutz kein allgemeines Heilmittel gegen Insektenmassenauftreten sein, so muß man doch die Vögel unbedingt schonen ob der Erhaltung des Gleichgewichtszustandes in der Natur, der Vertilgung der Schadinsekten und auch deshalb, weil sie unter den größeren Tieren die einzigen sind, denen wir Schritt auf Schritt in der Natur begegnen. Da heißt es vor allem Nistgelegenheiten für sie zu schaffen. Und in dieser Hinsicht bietet das vorliegende Buch das Beste!

Matouschek (Wien).

Zuckschwerdt, Meine Erfahrungen mit Kalisalzlösung als Mittel zur Bekämpfung von Pflanzenschädlingen. (Dtsch. Obst- u. Gemüsebauztg. 1923. Nr. 45/46 u. 50.)

Zum Bespritzen der Bäume, Sträucher, Weinstöcke usw. verwende man 40 proz. Kalisalz; ist Tabak als Unterkultur, so arbeite man lieber mit schwefelsaurem Kali. Zu spritzen ist im Herbst oder lieber im Frühjahr kurz vor Knospenschwellung in regenfreier Zeit. Gegen Blutläuse: Gründliches Abbürsten der infizierten Stellen mit der obigen Salzlösung; durch den nächsten Regenguß wird die Wunde reingewaschen und heilt rasch. Zur Vernichtung der in der Erde an der Baumscheibe überwinternden Blutläuse genügt im Herbst oder Frühjahr eine ausreichende Tränkung des Bodens in einem Umkreis von 2—3 dm vom Apfelbaume aus mit einer 5 proz. Salzlösung. — Es ist sicher sehr zu begrüßen, zur Bekämpfung von Ungeziefer lieber Düngesalze als Gifte zu verwenden! Diese Seite der Vertilgung muß noch ausgebaut werden. Matouschek (Wien).

Pflanzenkrankheiten durch äußere und innere Faktoren.

Bongards, Schutz gegen Nachtfrostschäden. (Die Gartenwelt. Jahrg. 28. 1924. S. 173—174, 1 Fig.)

Das Polymeter (ein Haarhygrometer in Verbindung mit einem Thermometer) erlaubt die Bestimmung des richtigen „Taupunktes", d. h. der Temperatur, bei der sich der Wasserdampf in der Luft zu Tautröpfchen verdichtet. Das Instrument hängt man im Freien an einem vor direkter Sonne geschützten Ort in Augenhöhe über dem Boden auf. Wenn in den Abendstunden (6—9 Uhr) der Taupunkt bis unter 2° fällt, so ist bei klarem Himmel und Windstille Nachtfrost zu befürchten. Ist schwacher Wind und bedeckter Himmel und steigt das Barometer und sinkt der Taupunkt unter 0°, so ist ebenfalls Nachtfrost zu erwarten. Mit dem Apparate ist die Messung der Luftfeuchtigkeit auch möglich — und durch einfache Rechnung gelangt man zu einer sicheren Nachtfrostprognose. Matouschek (Wien).

Mevius, W., Zur Chemonastie von *Drosera rotundifolia*. I. (Biochem. Ztschr. Bd. 148. 1924. S. 548.)

Verf. gibt folgende Übersicht über die wichtigsten Resultate seiner Untersuchungen:

1. Die Natriumhaloide zeigen in der Beizung der *Drosera*blättchen ein ganz ähnliches Verhalten. In schwacher Lösung tritt Einkrümmung der Tentakula schon nach kurzer Zeit ein. Aber die Blättchen zeigen in diesen Lösungen je nach der Reizstimmung, in der sie sich befinden, ein ganz verschiedenes Verhalten. Erst langsam tritt auch Einkrümmung in den stärkeren Lösungen bis einschließlich n/4 ein. Die Reaktion ist aber hier eine sehr viel gleichmäßigere. n/4-Lösungen bewirken bei allen untersuchten Blättern starke Einkrümmung. Nach 24 Std. haben die Blättchen

in den schwächeren Lösungen bis einschließlich n/40 wieder ihre Tentakeln ausgestreckt. In der Konzentration n/4 bis n/10 dagegen unterbleibt dies. Die Einkrümmung in den stärkeren Lösungen ist mit einer erheblichen Steigerung des osmotischen Wertes der Epidermiszellen der Tentakelstiele verbunden. Bei Reaktionen in den schwächeren Lösungen wird dies nicht beobachtet. — 2. $NaNO_3$-Lösungen bewirken eine stärkere Reizung und Schädigung. In der Lösung n/4 erfolgt diese Schädigung so schnell, daß es nicht mehr zu einer Einkrümmung der Tentakeln kommt. — 3. Na_2SO_4-Lösungen bewirken die schwächste Reizung. Nur in den stärkeren Lösungen kommt es zur Tentakelkrümmung. — 4. Die Kaliumhaloide wirken auch reizend auf Droserablättchen ein, allerdings nur in den Konzentrationen n/4 bis n/20. Verlauf und Stärke der Reaktion sind für die drei untersuchten Salze ganz ähnlich. Im Gegensatz zu den Natriumsalzen beginnt die Einkrümmung zuerst in der Konzentration n/4 und erfolgt erst später in den schwächeren Konzentrationen. — 5. KNO_3 reizt von allen untersuchten Kalisalzen in dem größten Intervall. Auch hier beginnt die Einkrümmung zunächst in den stärkeren und erst später in den schwächeren Lösungen. — 6. K_2SO_4 reizt am schwächsten und nur in einem sehr kleinen Intervall. — 7. Für die K- und Na-Salze läßt sich hinsichtlich der Stärke der Reizung folgende Reihe aufstellen: $NO_3' > J', Br', Cl' > SO_4''$. — 8. Die Chloride der Erdalkalien verhindern in bestimmten Konzentrationen ein Einkrümmen der Tentakeln beim Erwärmen auf 51°. Beim Abkühlen in den Lösungen zeigt sich aber, daß ein großer Teil der Blättchen seine Tentakeln einschlägt. — 9. Die gleiche Beobachtung kann man beim Erwärmen von Blättchen in n/4 KCl-Lösung machen. — 10. Chemischer Reiz, hervorgerufen durch eine n/4 KCl-Lösung und Wärmereiz lassen sich nicht summieren. — 11. Vorheriger Aufenthalt von Droserablättchen in einer starken Lösung der Erdalkalien bewirkt nach Überführung in eine NaCl-Lösung, daß die Tentakeln sich nicht erst nach Stunden, sondern sofort krümmen. — 12. In starken $CaCl_2$-Lösungen halten sich die Droserablättchen 14 Tage und länger am Leben. — Es können also die Salze der Erdalkalien keine Lähmung hervorrufen und die Kalkfeindlichkeit des Sonnentaus kann nicht durch eine Giftigkeit des Ca-Ions bedingt sein. Heuß (Berlin).

Weevers, Th., The first Carbohydrates that originate during the assimilatory process. A physiological study with variegated leaves. (Proceed. K. Akad. v. Wetensch. Amsterdam. Bd. 27. 1923. p. 46—56.)

Von 12 verschiedenen Pflanzen wurden variegata- oder albomaculata-Formen auf den Gehalt von Kohlehydraten in normal grünen und chlorophyllfreien Blättern oder Blatteilen untersucht. Bei letzteren Blättern fand man meist nur Saccharose, in ersteren auch Monosen. Diese hält Verf. wirklich für die erstgebildeten Kohlehydrate im Assimilationsprozeß, sie sind die Vorstufe der Stärke. Bei Pelargonium zonale ist Fruktose die erste Monose. In den chlorophyllfreien Blättern von Evonymus japonica, Humulus, Acer Negundo usw. fand Verf. auch Invertase, daneben Rohrzucker. Matouschek (Wien).

Trumpf, Chr., Über das Wachstum von Phaseolus-Keimlingen im Preßsafte normaler und etiolierter Pflanzen. (Bot. Arch. Bd. 5. 1924. S. 410—412.)

Nach Coupin sollen sich unter dem Einfluß des Lichtes in den Chloroplasten spezifische, das Wachstum regulierende Stoffe bilden. Dies wird vom Verf. nachgeprüft, aber nicht bestätigt. Preßsäfte von Licht- und Dunkelpflanzen wirkten in seinen Versuchen nämlich gleich stark hemmend. Daher hängt die Intensität des Wachstums nur von der Konzentration der Nährlösung ab. Matouschek (Wien).

Wieler, A., Über die Ursache der bei Teerschäden an den Blättern auftretenden Verfärbungen. (Botan. Archiv. Bd. 11. 1925. S. 272—314.)

Von den bei Kokereien, Kohlenstiftfabriken, Teerverarbeitungsanlagen, bei Betrieben von Dieselmotoren mit Teerölen usw. sich zeigenden Schädigungen ist, abgesehen von etwaiger Teerwirkung der Hausfeuerungen in Großstädten, das Vorkommen bei den Kokereien das wichtigste, obgleich gerade hierbei die Natur des Schadens oft verkannt wird, trotzdem sich die Schäden immer in gleicher Weise äußern.

Verf. schildert zunächst die Art der Beschädigung, bei der braune und schwärzliche Färbungen allgemein verbreitet sind, während bei den Säureschäden weiße, gelbe und rotbraune Farbtöne auftreten, wobei Absterben erfolgt, wogegen bei Teerschäden die Blattsubstanz nicht zerstört wird, wenn die betr. Pflanzen nicht in unmittelbarer Nähe einer Kokerei stehen. Während bei Säureschäden das Gas durch die Spaltöffnungen eintritt, geschieht dies bei den Teerschäden durch die Oberhautmembran, die oft allein geschädigt wird, während das Mesophyll unverändert und grün bleibt. Bei Teerschäden handelt es sich um Wirkung von Nebel oder Dämpfen, die nur Schaden anrichten, wenn sie die Blattorgane unmittelbar treffen, was nur bei der Blattoberseite der Fall ist, falls die Blätter nicht zufällig nach oben gedreht sind. Auch abwärts gekrümmte Teile eines Blattes können daher unbeschädigt bleiben. Der Giftstoff aus den Nebeltröpfchen, der durch die Membran eingedrungen ist, fällt den vorhandenen Gerbstoff in Form kleiner, gelber bis brauner Kügelchen aus, wodurch die braunen und schwärzlichen Blattfärbungen entstehen. Da die absterbenden Epidermiszellen einsinken, verursachen sie vielfach starke anatomische Veränderungen in den Blättern. So bringt Ewert den bei Kartoffel- und Bohnenblättern eigenartigen schwarzen oder bronzeartigen Glanz mit dem Absterben der Oberhautzellen in Verbindung und vielleicht hängt auch das kahnartige Aufwärtskrümmen der Rosenblättchen usw. damit zusammen. Freilich kann es sich dabei auch um eine eigenartige Beeinflussung durch teerige Stoffe handeln, wie Verf. anführt. Weiter sei erwähnt, daß als Ersatz der abgestorbenen Oberhaut die unter ihr liegenden Schichten verkorken, oder sich besondere hellbräunliche Korkgewebe bilden in Form von Runzeln, Buckeln, Schuppen oder Platten.

Das Gift wird von den betreffenden Pflanzenteilen nicht weitergeleitet, wie Verf. darlegt, doch sind indirekte Wirkungen der Teerschäden als Folge der verminderten Ernährung nicht ausgeschlossen. Kümmern und Eingehen der Pflanzen kann nur in großer Nähe der Rauchquelle eintreten, wo es zu kleinen Rauchblößen kommen kann. Verf. empfiehlt eingehende Untersuchungen der Fälle, wo häufige Beräucherung stattfindet, wie bei Kokereien, wenn Felder in der vorherrschenden Windrichtung liegen, und der Ernteverlust erheblich werden könnte.

Die durch die teerigen Stoffe hervorgerufenen anatomischen Veränderungen an den Blättern betreffen Ersatz der Epidermis und Verschluß der Wunden. Durch das durch die Membran eindringende Gift wird die Epidermiszelle getötet, doch kommen dazu vielleicht mikroskopisch nicht nachweisbare Beschädigungen der äußeren Wand der Epidermiszellen. Ist die Beschädigung auf die Epidermis beschränkt, was sich durch Auftreten der braunen Ausscheidungen ankündigt, so haben die Veränderungen ihren Ursprung in den darunterliegenden Palisaden, die aber nur auftreten, wenn die Oberhautzellen zusammengesunken sind. Die in den Palisadenzellen eintretenden Veränderungen lassen sich deutlich verfolgen: Zunächst verschwinden allmählich die Chloroplasten, die an die Epidermis grenzenden Membranen verdicken sich und verkorken sich zur Korkzelle. Meist strecken sich die Zellen etwas, so daß der Zusammenschluß mit den benachbarten Zellen und der Ersatz der Oberhaut erfolgt, wie Verf. beschreibt. Der Anschluß an die erhalten gebliebenen Oberhautzellen erfolgt so, daß die getöteten, zunächst liegenden Epidermiszellen die seitliche Wand verkorken, oder daß sie sich strecken und teilen, ehe die Membran sich verändert. Öfters geht durch Streckung und Querteilung der Palisadenzellen aus 1 Zellage ein mehrschichtiges Gewebe hervor. Sind Epidermis- und Palisadenzellen beschädigt, so wird Kork aus der darunterliegenden Palisadenschicht oder dem Schwammparenchym gebildet, was Verf. beschreibt. [S. Orig.] Bei von einer Blattseite bis zur anderen reichenden Beschädigung finden sich nur seitliche Abgrenzungen unter Beteiligung der Epidermis, Palisadenschicht und des Schwammparenchyms. Bei Rüben und Weißkohl usw. wird das gesunde von dem beschädigten Gewebe durch Gummiausfüllungen in den Interzellularen und Veränderung der Zellhäute bewirkt. Bei Wirsing und Rotklee kommt neben Wundgummibildung auch Korkbildung vor.

Welcher Stoff oder welche Stoffe rufen die Teerschäden hervor? Da wahrscheinlich die durch teerige Produkte hervorgerufenen mannigfaltigen Beschädigungen durch verschiedenartige Stoffe verursacht werden, versuchte Verf. zunächst, das Auftreten der braunen und schwarzen Farbentöne in den Blättern klarzulegen, und zwar um so mehr, da diese Verfärbungen wohl bei allen Teerbeschädigungen auftreten und es sich bei ihnen um primäre Wirkungen handelt. Bei der Kokerei gelangen die verschiedensten teerigen Stoffe in die Luft, auf die Verf. näher eingeht, wie auch auf die Kohlen- und die Teerdestillationen und die betr. Fraktionen. Die charakteristischen Verfärbungen werden voraussichtlich durch basische Stoffe hervorgerufen, durch Ausfällung des Gerbstoffes und verwandter Stoffe in der Vakuole der Epidermiszellen und evtl. der Mesophyllzellen durch Ammoniak und Ammoniumverbindungen. Doch kann man nicht von vornherein behaupten, daß die Basen oder nur die Basen die schädlichen Stoffe sind, weshalb Verf. Versuche darüber anstellte, welche Teerbestandteile die schädigenden sind, unter Berücksichtigung des Umstandes, daß die Stoffe rein ganz anders als in der Teermischung wirken können und daß bei der Nebelnatur des Teers in der Luft das Gift durch die Membranen in die Epidermiszellen eindringt. Verf. leitete die Teernebel durch eine Glasglocke, unter der sich luftdicht abgeschlossen die Versuchspflanzen befanden, nachdem sie bestimmte Absorptionsmittel passiert hatten, durch welche bestimmte Körperklassen ausgeschlossen waren. Beräucherungen mit Teer im Räucherhaus zeigten, welche Schadenarten überhaupt auftreten können, doch ist es fraglich, ob im Freien alle diese auch vorkommen. [Näheres s. Orig.!] Die Ver-

suche lehrten, daß die durch Teerdämpfe verursachten Schäden sehr mannigfaltig sind, daß aber gerade die in den Rauchschadengebieten charakteristischsten sich nicht zeigen, wohl weil beim bloßen Verdampfen des Teers nicht die Bedingungen zum Hervorrufen von Schäden gegeben sind. Bei Schäden mit Chlorophyllverfärbungen liegt wohl Phenolwirkung vor. Beräucherungen mit den verschiedenen Teerfraktionen gaben noch keinen Aufschluß, von welchen Stoffen oder Gruppen von Stoffen die verschiedenen Schäden verursacht werden. Verf. stellte daher Beräucherungen mit Vertretern der einzelnen Körperklassen an einem Digestorium mit verstopftem Abzuge, im Räucherhause und unter Glasglocke, durch die mit Wasserstrahlpumpe das dampfförmige Gift eingesogen wurde, an. Geprüft wurden Vertreter folgender Stoffgruppen:

1. **Organische Schwefelverbindungen**, die unwirksam waren, — 2. **Kohlenwasserstoffe**: a) Benzol und Toluol, die entweder ganz unschädlich sind, oder erst in hoher Konzentration schädlich werden. — b) Paraffin hatte beim Versuche nur einige Rosenblättchen kahnförmig aufwärts gebogen. — c) Naphthalin: Wirkung gleich Null. — Aus dem Verhalten der 4 Kohlenwasserstoffe geht ihre hochwahrscheinliche Unschädlichkeit hervor. — d) Anthracen: Veranlaßt durch Ewerts Versuche, hat Verf. interessante Versuche angestellt, die zeigten, daß durch Beräuchern mit größeren Anthracenmengen an den Pflanzen beträchtliche Schäden verschiedener Art auftreten können, während kleinere Mengen entweder gar nicht oder je nach den Pflanzenarten nur wenig schadeten. — 3. **Phenole**: Die Versuche ergaben, daß die typischen Phenolschäden als Säureschäden anzusehen sind und daß auch Cresolum und Karbolsäure- u. a. Phenolschäden dahin gehören. — 4. **Basische Stoffe**: Mit Ammoniak hat Verf. Versuche an Rosen angestellt, die zeigten, daß Versuche mit Ammoniak in sehr starker Verdünnung auf die Rosen schädlich wirken. — Ammoniumsulfid wirkt etwas weniger wie Ammoniak. — Die eigentlichen Basen des Teers: Pyridinversuche lehrten, daß Pyridin in reinem Zustande nur in hoher Konzentration schädlich wirkte und daß die Art der Schädigung der von Basen in allen Fällen entspricht, wo bräunliche und schwärzliche Farbentöne auftreten, die durch Gerbstoffausfällung bedingt sind. In einigen Fällen erfolgte schnelles Absterben. Die bei Ahorn und Rose sich zeigende Chlorophyllverfärbung dürfte auf Eindringen der Pyridine durch die Spaltöffnungen zu erklären sein, wodurch die Zellen getötet worden sind. — Lutidin bewirkte an Rosenblättern Schäden und an einigen Blättern bräunliche Färbung. — Picolin zeigt bei Beendigung des Versuches keine Schäden, später aber zeigten einige Blättchen bräunliche Färbung. — Chinolin: Chinolindämpfe sind nur in höherer Konzentration schädlich und in den ersten Versuchen zeigten die Schäden nicht ganz den typischen Charakter der Teerschäden. — Acridin ist nur in höherer Konzentration für Rosen gefährlich. — Erwähnt sei noch, daß typische Teerschäden durch Basen nicht oder nur bei hohen Konzentrationen auftreten und nur stark verdünnter Ammoniak die typischen Schäden zeigt, ob auch die anderen Basen in geringer Verdünnung Schaden anrichten, läßt sich noch nicht entscheiden. — 5. **Neutrale stickstoffhaltige Körper (Carbazol)**: Von den 2 Versuchen, die Verf. mit Rosen anstellte, traten bei 1 typische Teerschäden auf, doch enthielt das verwendete Carbazol nur 94% davon, so daß sehr wohl Basen beigemischt sein konnten.

Aus dem Mitgeteilten ergibt sich, daß nur die basischen stickstoffhaltigen Stoffe Teerschäden hervorrufen, die anderen aber keine oder Schäden anderer Art verursachen. Bei den Phenolen sind die Ausscheidungen ähnlich wie bei den basischen Stoffen, nie aber treten sie allein auf, sondern nur in Gesellschaft von Zellveränderungen, die an Säureschäden erinnern. Bei dem Versuchsergebnisse beim Anthracen und Carbazol sind Basen im Spiele.

Weitere interessante Versuche, die Verf. anstellte, um festzustellen, ob sich die reinen Substanzen anders verhalten, wenn sie sich im Teer befinden und im Teerdampf zur Wirkung kommen, erwiesen unter anderem, „daß die Teerschäden keine reine Gasschäden, sondern an die Nebelnatur des Teers gebunden sind, wofür auch spricht, daß die schädigende Ursache im Gegensatz zu den mineralischen Säuren durch die Membranen in das Innere des Blattes eindringt". [Näheres s. Orig.!] Die Phenole wurden nicht vollkommen durch Natronlauge absorbiert und an der Versuchspflanze traten sowohl Teerschäden wie Phenolschäden auf, und zwar sind die typischen Teerschäden umfangreicher und stärker, wenn Phenolwirkung ganz ausgeschlossen ist, wohl weil die Basen durch das Phenol gebunden oder in ihrer Wirkung gehindert werden.

Untersuchungen des Verf.s mit den teerhaltigen Abgasen einer Fabrik [s. Orig.!] lehrten, daß die dunklen Färbungen in den Blättern keine Säureschäden sind und daß die sie hervorrufenden Stoffe in viel geringerer Verdünnung schädlich sind als die mineralischen Säuren, wie Schwefelwasserstoff und schweflige Säure, weswegen im Freien keine Säureschäden beobachtet werden können. Die im Freien beobachteten Vegetationsschäden waren durch den Rauch der Fabrik hervorgerufen und rührten nur von teerigen Beimischungen der Abgase, und zwar nur von Basen, hauptsächlich aber dem Ammoniak, her.

Das Vorkommen von Ammoniak im Teer und seine Beteiligung an den Teerschäden: Bei den vielseitigen Versuchen des Verf.s hat derselbe alle die Stoffe, die er auf die Pflanzen einwirken ließ, auf ihren etwaigen Ammoniakgehalt geprüft und gefunden, daß in allen Ammoniak nachweisbar ist, außer im Karbolineum von Avenarius.

In welcher Form tritt das schädigende Ammoniak auf? Ob es im freien Zustande oder als Verbindung wirksam ist, dürfte nicht zu entscheiden sein. „Wenn wir absehen von Schäden, die dadurch entstehen, daß mit Karbolineum oder Teer gestrichene Wände oder Zäune oder geteerte Straßen die in der Nähe wachsenden Pflanzen unter der Einwirkung der Sonne schädigen, so gelangt das Ammoniak nur bei höherer Temperatur in die Luft und dabei müssen sich die Salze zersetzen, so daß das Ammoniak zunächst in freier Form auftreten muß. Würde es frei in die Luft ausströmen können, so würde es wahrscheinlich infolge sehr schneller Verdünnung unschädlich sein. Es ist aber an die kleinen Nebeltröpfchen gebunden, und wenn es die von mir geschilderte Wirkung hervorrufen kann, so beruht das lediglich darauf, daß es in diesen enthalten sein muß, die sich auf die Blattfläche niederschlagen. In diesen Tröpfchen kann sich das Ammoniak vielleicht wieder mit Säuren verbinden. Es diffundiert dann entweder als freies Ammoniak oder als Salz durch die Membran in die Epidermiszellen. Es ist bekannt, daß die Ausfällungen nicht nur durch freies Ammoniak, sondern auch durch Ammoniumsalze hervorgerufen werden können."

In einem Anhang schildert Verf. A. seine Versuche mit Kohlenwasserstoffen. I. Versuche im Abzuge mit Anthracen. II. Versuche im Räucherhause mit Anthracen. III. Versuche unter der Glasglocke mit durchgeleiteten Dämpfen. B. Versuche mit Phenolen: I. Versuche mit Carbolsäure, II. mit Cresolum. C. Versuche mit Basen: I. Ammoniumsulfid. II. Pyridin. D. Versuche mit Teerdämpfen: I. aus Teer, II. mit grünen Kohlen, III. mit Anthracenöl. E. Versuche mit den teerhaltigen Abgasen einer Fabrik.
Redaktion.

Pflanzenkrankheiten durch phanerogame Parasiten und Unkräuter.

Platshek, E., Immunität des Helianthus annuus gegen Orobanche cumana. (Ber. d. landw. Versuchsstat. Saratow. III. 1921. p. 65 ff.) [Russ. m. dtsch. Zusammenfass.]

Von den in Rußland angebauten Kulturformen der Sonnenblume werden stark von Orobanche cumana befallen die für Genußzwecke gebaute „Gryzowoj" und „Mesheumok", weniger die Sorte „Maslitschnij" (Ölspeisemittel). Die Resistenz besteht darin, daß die Wurzeln den Schmarotzer überhaupt nicht eindringen lassen oder aber die Haustorien an weiterem Eindringen hindern. Durch Auslese gewann man Formen, die diese beiden Arten der Resistenz rein vererbten. Es scheinen 2 Anlagen beteiligt zu sein. Matouschek (Wien).

Weber und Niggl, Die Unkrautbekämpfung auf dem Grünland. (Mitt. Dtsch. Landw. Ges. 1924. S. 18—23.)

Für die unbedingt nötige Bekämpfung des Unkrautes auf Weide und Wiese dürfen Rezepte nicht schablonenhaft angewendet werden. Die genaue Kenntnis der auf diesen Arten hauptsächlich auftretenden Unkräuter ist nötig, bevor man an die Bekämpfung schreitet. Matouschek (Wien).

Campbell, E. G., Nitrogen content of weeds. (Botan. Gazette. Vol. 78. 1924. p. 103—115.)

Der in jungen und noch nicht fruchtenden Exemplaren von Amaranthus retroflexus und vielen anderen Ruderalpflanzen reichliche Nitratstickstoff verschwindet ganz bei der Fruchtreife. Am größten ist der Nitratgehalt kurz vor der Blüte. Unter abnormen Verhältnissen, auf sehr N-haltigem Boden, kann auch bei fruchtenden Exemplaren noch Nitrat nachgewiesen werden. Bei solchen Untersuchungen empfiehlt es sich, die Nitratbestimmung nach der kolorimetrischen Methode mit Phenoldisulphonsäure auszuführen. Matouschek (Wien).

Eichinger, Kompostierung der Quecke. (Wien. landw. Ztg. Jahrg. 74. 1924. S. 345.)

Verf. ließ Jahre hindurch Quecke und Kartoffelkraut gemischt in großen Haufen zu Kompost zusammenführen — mit bestem Resultate, wenn folgende Punkte beachtet wurden: Zusatz von etwas Kalkstaub behufs rascherer Zersetzung, gründliches Umstechen des Komposthaufens im Frühling und Herbst. In 4 Jahren ist der Haufen gebrauchsfähig, doch soll solch ein Kompost nur für Wiesen Verwendung finden, da er viele Unkrautsamen enthält, die ihre Keimfähigkeit sogar bis 10 Jahre hindurch behalten, so daß man bei Kompostdüngung der Felder Gefahr liefe, dieselben zu verunkrauten.
Matouschek (Wien).

Kryptogame Parasiten als Erreger von Pflanzenkrankheiten.

Höhnel, Franz †, Fragmente zur Mykologie. XXV. (No. 1215—1225.) (Sitz.-Ber. d. Akad. d. Wiss. i. Wien, math.-nat. Kl. Abt. I. Bd. 132. 1924. S. 89—118.)

Von allantoiden Sporen nahm man an, daß sie stets streng einzellig sind. Coronophora macrosperma Fuck. zeigt aber deutliche Zweiteilung dieser, ja bei verwandten Arten hat das Plasma die Neigung zur Vierteilung. 3—5 ganz deutliche Querwände in der Spore gibt es bei Calosphaeria polyblasta Rom. et Sacc., gehört zu Cryptosphaeria. Nicht voneinander zu unterscheiden sind: Eutypa Tul., Cladosphaeria Nitschke, Endoxyla Fuck., Eutypopsis Kst., Endoxylina Rom., Cryptosphaerina Lb. et Fer. Cryptosphaeria Grev. — Herpotrichia hat eingewachsen hervorragende Fruchtkörper mit flachem Scheitel und zweizelligen braunen Sporen, Enchnosphaeria ganz oberflächliche Fruchtkörper mit stumpfem bis spitzkegeligem Scheitel und mehrzelligen braunen Sporen. — Wenn Clypeosphaeria mit Cryptosphaeria ganz nahe verwandt ist, so ist es naheliegend, daß sie auch ohne Clypeus auf Holz in der Eutypaform auftreten muß und wirklich sind Kalmusia dealbata Sacc., K. hemitapha Sacc., K. hypotephra Sacc. und Melanomma Orni Sacc. holzbewohnende Formen von Clyp. Notarisii Fuck. — Solenoplea microspora ist identisch mit Camarops hypoxyloides, der in Süd-Amerika häufig ist, in Europa aber nur auf Erlen gefunden ward, während Bolinia tubulina (A. et S.) nur auf Abies zu sehen ist. — Guignardiella S. et Syd. ist eine echte Catacauminee, die sich von Catacaumella Th. et Syd. durch die Deckelbildung unterscheidet. — Asterina Agaves E. et E. gehört zu der Coccoidee Stomatogene Th. em. Höhn. — Revision einiger Cenangiumarten: C. Abietis ist eine Tryblidiacee, C. Ribis eine Scleroderris. — Dermatella Frangulae (Fr.) Kst. ist verwandt mit Mollisia und Pyrenopeziza Aut. Cenangella gehört zu den Dermateen, C. Rhododendri (Ces.) Rehm zu Dermatella, ebenso Beloniella Rehm 1892 und Belanopeziza Höhn. — Über Belonidium de Not., die aus 5 verschiedenen Gattungen besteht; Verf. stellt da auf Tapesina Lamb. em. Höhn. mit den Typ T. griseovitellina (Fuck. sub Velutaria) Höhn. und Leptobelonium n. g. mit dem Typ L. helminthicola (Blox als Peziza) Höhn. — Peziza pineti Batsch ist nach Verf. ein ungestieltes Helotium, Pez. ramealis Kst. ein Pseudohelotium. — Arachnopeziza delicatula Fuck. und A. aurata Fuck. gehören zu Gorgoniceps, A. Ruborum (C. et Th.) zu Tapesina. Eriopepezia Sacc. steht der Dasyscypha Rehm sehr nahe. Peziza epithelephora Saut. ist eine Eriopezia caesia auf Eichenholz.

Matouschek (Wien).

Porter, Charles Lyman, Concerning the characters of certain fungi as exhibited by their growth in the presence of other fungi. (Amer. Journ. of Botan. Vol. 11. 1924. p. 168—188, w. 3 plat. and 9 text figs.)

Die interessante Arbeit zerfällt in folgende Abschnitte: Methods. Accession list of organisms. Types of inhibition. Morphological changes, Effect of modifications upon inhibition. Inhibition characteristic of various groups. Biological equilibrium. Discussion. Summary.

Letzteres lautet: 1. The inhibitions exhibited by fungi may be grouped into 5 classes. — 2. Helminthosporium was inhibited by various chemicals in a manner similar to that caused by other fungi. — 3. The inhibiting qualities of a fungus may be of aid in identification of species. — 4. The richer the medium in nutrients the less marked were the inhibitions. — 5. The inhibitions varied but slightly with changes in the amount of inoculum, in time of inoculation, or in depth of medium. — 6. A common cause of the inhibitory action in the cases studied was determined to be the presence of some product formed during growth. — 7. Seedlings were protected measurably from infection by Helminthosporium, using organism no. 45. — 8. Flax

seedlings were measurably protected from Fusarium, which could only with difficulty pass a layer of earth heavily infected with the inhibitor. — 9. Roots of seedlings and root hairs gave no tropic response in the presence of fungi. Redaktion.

Schuurman, C. J., Der Bakteriophage, ein lebender Organismus. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 95. 1925. S. 97—108.)

Die Untersuchungen des Verf.s erstreckten sich auf: Das Anpassungsvermögen des Bakteriophagen, und zwar I. an heterologe Bakterienarten, a) durch Beimpfen frischen Bakteriophagenfiltrates mit einer heterologen Bakterienart; b) mittels multipler Kulturen (d'Herelle); c) mit der Methode der „Kolonien des geringsten Widerstandes"; II. an einen höheren Säuregrad bzw. Sinken der P_H; III. an die schädliche Wirkung von Chinosol. — B. Der Bakteriophage als autonomes Wesen: I. Die Erhaltung der Polyvalenz des Shiga bakteriophagen; II. des Typhusbakteriophagen.

Die Ergebnisse faßt Verf. folgendermaßen zusammen: „Daß der Bakteriophage sich während der Passagen stark vermehrt, ist allgemein bekannt; daß er sich schädlichen Faktoren anzupassen vermag, hat sich aus den Untersuchungen deutlich gezeigt; daß er unbeschadet dieses Anpassungsvermögens seine Individualität 300—400 Generationen hindurch in heterogenem Medium im wesentlichen zu behaupten weiß, ist, wie ich glaube, in der 2. Versuchsreihe hinreichend bewiesen; daß endlich der Bakteriophage diejenige Variabilität, welche die Folge des Besitzes der 3 Lebenskennzeichen ist, auch deutlich zeigt, ist die Probe aufs Exempel, daß man in dem Bakteriophagen nichts anderes sehen kann, als einen Ultramikroben, einen Parasiten der Bakterien." Redaktion.

Höhnel, Franz † (herausgeg. von **Josef Weese**), Beitrag zur Kenntnis der Gattung Cylindrosporium Grev. (Annal. mycolog. Vol. 22. 1924. p. 191—203.)

Geschichtliches über die Gattung und deren Gliederung nebst Besprechung der Arten. Verf. ist oft anderer Ansicht als H. Diedicke. Kritische Bemerkungen zu den Genera: Libertiana Höhn. n. g. mit dem Typus Libert. stipata (Ascochyta stipata Libert 1837), Phloeosporella Höhn. n. g. mit dem Typus Phl. Ceanothi (Ell. et Ev.), Phloeosporina Höhn. mit dem Typus Phl. minor (Ell. et Kell.) und Allantozythia Höhn. n. gen. mit dem Typus All. alutacea (Sacc. als Gloeosporium).

Matouschek (Wien).

Doyer, Catharina M., Untersuchungen über die sogenannten Pestalozzia-Krankheiten und die Gattung Pestalozzia De Not. (Mededeel. uit het Phytopatholog. Laboratorium „Willie Commelin Scholten"-Baarn. Bd. 9. 1925.) 8°. 73 pp., m. 2. Taf. u. 24 Textfig. Amsterdam (H. J. Paris) 1925.

In dem mykologischen Teile der schönen Arbeit behandelt Verf.n zunächst die Gattung Pestalozzia und deren Stellung im System, dann das Material und Methodisches, sowie die Bestimmung der Arten der Gattung Pestalozzia: I. Funeria-, II. Guepini-,

III. versicolor-Gruppe, IV. Pestalozzia Hartigii Tub. und V. P. Lupini Sor. (= Ceratophorum setosum Kirchner).

Im pflanzenpathologischen Teil beschreibt Verf.n dann die Keimlingskrankheiten der Koniferen, die Einschnürungskrankheit und das Zweigsterben bei älteren Pflanzen, sowie die Blattfleckenkrankheit von Rhododendron, Camellia, Thea und Palme. Es folgen dann ein Kapitel über Gallenbildungen und ein solches über die Blattkrankheit der Lupine und des Goldregens. Das Schlußkapitel enthält die Ergebnisse der Arbeit, die folgendermaßen lauten: Die Gattung Pestalozzia umfaßt viele Arten, deren Sporen aus mehreren Zellen bestehen; die obersten und untersten Zellen sind hyalin; die mittleren Zellen gefärbt. Die oberste hyaline Zelle trägt Zilien. Die Sporen werden auf Stromata gebildet; es ist aber möglich, in der Reinkultur unter gewissen Umständen Sporen in Pykniden oder Konidien an einfachen Hyphen zu erzeugen. In der Natur sind immer Stromata gefunden worden. Daher ist das einzig mögliche, diese Gattung zu den Melanconiales zu stellen.

Die Gattung Pestalozzia ist in 3 Untergattungen zerlegt worden, nml. Eu-Pestalozzia, Monochaetia und Pestalozzina. — Pestalozzina mit ihren farblosen Sporen gehört meines Erachtens nicht zu dieser Gattung. — Die Grenze zwischen Eu-Pestalozzia mit 2 und mehr Zilien und Monochaetia mit nur 1 Zilie ist nicht scharf: es gibt Pestalozzia-Arten mit einer bis mehreren Zilien. Auch Arten, die ich als Monochaetia beschrieben fand, hatten 1 und mehr Zilien. Wegen des Mangels an Monochaetia-Material habe ich mir nicht getraut, zu entscheiden, ob die Untergattung Monochaetia gestrichen werden muß.

Die von mir untersuchten und kultivierten Arten habe ich in 5 Gruppen einteilen können. 1. Funerea-Gruppe, gekennzeichnet durch 3 dunkle mittlere Zellen in den 5 zelligen Sporen und mit einer meistens etwas warzigen Wand. In diese Gruppe habe ich die folgenden Arten, die hauptsächlich an der am meisten vorkommenden Zahl der Zilien zu erkennen sind, gestellt: Pestalozzia funerea Desm. mit 4 Zilien, Pestalozzia macrotricha Kleb. mit 3 Zilien, Pestalozzia monochaetioïdes n. spec. mit 2 Zilien. — 2. Guepini-Gruppe. Die Sporen dieser Gruppe besitzen 3 hell-olivenfarbige mittlere Zellen, meistens mit glatter Wand. — In diese Gruppe habe ich eingereiht: Pestalozzia Guepini Desm., P. Palmarum Cooke, die ich synonym zu Pest. Guepini Desm. stellte; P. Theae mit keulenförmigen Anschwellungen an den Enden der Zilien. — 3. Versicolor-Gruppe. Das Merkmal dieser Gruppe ist ein dunkles Band zwischen der 2. und 3. dunkleren Zelle, von dem Stielchen ab gerechnet. — Der Sporengröße nach kann ich die folgenden Arten unterscheiden: Pestalozzia versicolor Speg. mit großen Sporen, P. virgatula Kleb. mit kleineren Sporen, P. scirrofaciens Brown, die ich mit Pestalozzia versicolor Speg. synonym gestellt habe, P. Phoenicis Vize ist vielleicht auch mit dieser synonym. — 4. Pestalozzia Hartigii Tub. Diese ist die einzige 4 zellige Pestalozzia, die ich kultiviert habe. — 5. Pestalozzia Lupini Sorauer, die keine Pestalozzia ist und sogar nicht einmal zu den Melanconiales gehört, sondern zu den Hyphomyceten, wo sie schon als Ceratophorum setosum Kirchner beschrieben worden ist.

Von den vielen Infektionsversuchen, welche ich mit diesen Pestalozzia-Arten unternommen habe, hat keine einzige Infektion positiven Erfolg gehabt. So bin ich der Meinung, daß Pestalozzia nicht als Parasit zu betrachten sei. Wohl ist Ceratophorum ein typischer Parasit. Es gibt aber in Amerika eine Pestalozzia scirrofaciens Brown (= Pest. versicolor Speg.), die Gallen auf der Sapodilla und auch auf Abies balsamea erzeugen kann. In Holland ist es mir nicht gelungen, Abies balsamea zu infizieren, obwohl ich mit der ursprünglichen Reinkultur von Nelly Brown die Versuche angefertigt habe. — Meine Infektionsversuche habe ich mit folgenden Pflanzen unternommen: 1. Mit Keimpflanzen der Pinus sylvestris und Picea excelsa, 2. mit größeren, mindestens 10 Jahre alten Exemplaren von Chamaecyparis Lawsoniana, pisifera, nutkaensis, Thuja occidentalis, gigantea, Standshii und Pseudotsuga Douglasii. Auch infizierte ich etwa 3jährige Thuja-Pflanzen und außerdem abgeschnittene Zweige der Chamaecyparis nutkaensis, Thuja occidentalis, Larix europaea, Picea pungens und Tsuga canadensis. — 3. Mit Rhododendron, Tee und Palmen.

Bei diesen Versuchen habe ich nach verschiedenen Methoden meine Infektionen angestellt: Ich habe ohne Verwundungen infiziert, aber auch in Wunden, die entweder mit einem Messer angebracht oder als Brennwunden gemacht waren. Auch habe ich versucht, bevor ich aussäte, die Erde zu infizieren. Oft wurden die Versuchspflanzen, wenn es möglich war, unter Glasglocken gestellt. — Aus dürren Zweigen der Koniferen habe ich häufig verschiedene Pestalozzia-Arten isolieren können. — Anderseits haben bei künstlicher Kultur einschnürungskranke Biota-Zweige niemals Parasiten ergeben: Auswendig sterilisierte Zweige erwiesen sich auch immer als völlig steril. Die Anschwellungen unmittelbar über der Einschnürung waren aus Kallus gebildet, weiter nach oben ging die Holzbildung normal vor sich, indem ein neuer Kambiumzylinder in der Rinde sich ausbildete. — Die Einschnürungskrankheit, die gewöhnlich Pestalozzia-Arten zugeschrieben wird, ist sicher nicht parasitärer Natur. — Die Ursache der Einschnürungskrankheit und der Dürrekrankheit liegen zum Teil im Dunkeln. Es können von Frost, Sonnenbrand usw. und auch von Wurzelkrankheiten hervorgerufene Erscheinungen sein. — Es ist nicht unwahrscheinlich, daß die Blattfleckenkrankheiten der Rhododendron, Tee und Palmen von Pilzen erzeugt werden können, allein Pestalozzia ist auch hier nicht als Parasit zu betrachten, sondern kommt erst später.

Es ist auffallend, wie oft Pestalozzia in der Literatur als Parasit betrachtet worden ist. Ich meine jedoch, eine Erklärung dieser Sache geben zu können. — Die Sporen der Pestalozzia-Arten sind ziemlich groß und außerordentlich auffallend. Kommt auf einer abgestorbenen Pflanze, neben einer Phoma oder einem derartigen Pilz, der dann der wahre Parasit sein kann, eine Pestalozzia vor, dann wird diese zuerst aufgefunden. Makroskopisch können die Pykniden der Phoma und die Acervuli der Pestalozzia einander sehr ähnlich sein. Ohne Mikroskop ist es nicht zu entscheiden, welcher Pilz vorliegt. Auch sind meiner Erfahrung nach immer neben Pestalozzia noch andere Pilze vorhanden; z. B. auf Rhododendron kommt fast immer eine Phyllosticta vor, auf Koniferen sind Phoma-Arten häufig. — Einige wenige Versuche,

mit anderen Pilzen als Pestalozzia unternommen, haben keinen Erfolg gehabt. — Nur mit Pestalozzia Lupini Sorauer, die keine Pestalozzia ist, sondern als Ceratophorum setosum Kirchner bezeichnet werden muß, konnte ich auf Lupine Blattflecken erzeugen, und den Pilz wieder zurückisolieren.

Ceratophorum setosum war auf Cytisus Laburnum beschrieben worden, auf welchem ich den Pilz auch gefunden habe. Kreuzinfektionen des Lupinenpilzes auf Cytisus und des Cytisuspilzes auf Lupine sind gelungen. Der Pilz dringt durch Wunden und auch durch Spaltöffnungen ein und kann, besonders in einem feuchten Spätsommer und Herbst, den Lupinen und dem Goldregen schädlich sein.

Redaktion.

Thomas, Karel Simon, Onderzoekingen over Rhizoctonia. [Inaug.-Dissert.] 8°. 98 pp., m. 10 plat. Utrecht 1925. [Holländisch.]

Die Arbeit zerfällt in folgende Abschnitte: I. Litteratuuroverzicht, II. Materiaal. III. Phytopathologisch onderzoek. IV. Mycologisch onderzoek (Macroscopisch en microscopisch onderzoek. Invloed van de temperatuur op de myceliumontwikkeling). V. Specifiek infectievermogen.

Aus den Ergebnissen der Untersuchungen, zu denen nicht allein parasitische Rhizoctoniastämme von allerlei Pflanzenarten aus verschiedenen Erdteilen, sondern auch Endophyten aus tropischen Orchideen benutzt wurden, sei folgendes hervorgehoben:

Als Versuchspflanzen dienten Cruciferen, Begoniaceen, Compositen usw., auf denen mit dem Rhizoctoniastamm immer Infektion erfolgte. Von einem spezifischen Infektionsvermögen kann also keine Rede sein, ist doch jeder Stamm imstande, andere Pflanzenarten als seine ursprüngliche Wirtspflanze zu befallen, wenn auch die letztere bevorzugt wird. Nur bezüglich der Virulenz unterscheiden sich die Rhizoctoniastämme stark voneinander. Neben sehr virulenten Stämmen, wie Rhiz. Sol. Cinchonae und Rh. Sol. Brassicae I kommen solche mit sehr geringer Virulenz vor, wie Rh. microsclerotia Matz und Rh. Sol. tuberosi I., auch Übergänge fehlen nicht.

Durch künstliche, mehrere Jahre fortgesetzte Kultur geht die Virulenz nicht verloren, wie seit 1915 im Centraalbureau voor Schimmelcultures in Baarn aufbewahrte Kulturen von Rh. Sol. Cinchonae beweisen, welche alle Versuchspflanzen befallen.

Die Temperatur hat auf die Virulenz und den Verlauf des Infektionsprozesses einen wesentlichen Einfluß, indem die Widerstandsfähigkeit der Wirtspflanze durch zu hohe oder zu niedrige Temperatur vermindert und auch die Entwicklung des Myzels des Rhizoctoniastammes beschleunigt oder verzögert wird. Letzteres kann so erheblich auf die Infektionsversuche und auch auf die Entwicklung der Rhizoctoniastämme in der Kultur einwirken, daß man die Stämme diesbezüglich in 2 Gruppen einteilen kann. Zu den Gruppen von Stämmen, die sich am besten bei einer Temperatur über 20° entwickeln, gehören u. a. Rh. Sol. Begoniae I, II und III, Rh. Sol. Cinchonae, Rh. Sol. Gossypii, Rh. microsclerotia Matz und Rh. mucoroides Bernard (aus Vanda tricolor), wogegen in die andere Gruppe, deren optimale Entwicklung unterhalb 20° liegt, die Solani-tuberosistämme, die Brassicaestämme und auffallenderweise auch die Symbionten von 2 tropischen Orchideen gehören.

Bezüglich der morphologischen Verhältnisse der Rhizoctoniastämme ist zu bemerken, daß, abgesehen von Basidiosporen, alle Rhizoctoniastämme gekennzeichnet sind durch die vegetativen Organe: Hyphen, Pseudokonidien und Pseudosklerotien. Letztere bestehen aus durcheinander gewachsenen und anastomosierenden Pseudokonidien und variieren stark in der Größe, dem Bau und der Zahl. Die Hyphenbreite variiert von 5,6 bei Rh. Sol. Begoniae III bis 10,7 μ bei Rh. Sol. solani tuberosi I.

Im allgemeinen bilden die Rhizoctoniastämme mit dünnen Hyphen viel Luftmyzel und wenige kleine Pseudosklerotien, wogegen die mit dicken Hyphen wenig Luftmyzel und sehr reichliche und große Pseudosklerotien bilden. Doch genügen diese Unterschiede nicht ganz, um den einen oder anderen Stamm von Rhizoctonia Solani K. voneinander zu unterscheiden. Verf. ist der Ansicht, daß sowohl Rh. microsclerotia Matz. und Rh. mucoroides Bernard als auch die beiden Schimmel, die Burgeff M. R. suavis und M. R. psychodis (durch Verf. für Rh. suavis Burg. und Rh. psychodis erklärt), nichts anderes sind als Stämme von Rh. solani K. Die Artnamen microsclerotia Matz. und mucoroides Bernard sind demnach Synonyme.

Auch die Moniliopsis Aderholdi Ruhl. unterscheidet sich nur wenig von Rh. Solani K. und kann nach des Verf.s Ansicht mit Fug und Recht durch den Namen Rhizoctonia Solani K. ersetzt werden. Erst wenn außer den vegetativen Merkmalen auch von den Orchideensymbionten die Sporenstadien gefunden und kultiviert worden sind, kann man daran denken, den richtigen Platz für diese Pilze im System zu finden.

Redaktion.

Tierische Parasiten als Krankheitserreger und Schädlinge.

Imms, A. D., A General Textbook of Entomology. 8°. 698 pp. 604 Abb. London 1925.

Ein reich illustriertes, kurz gefaßtes Handbuch. Auf den ersten 156 Seiten wird die Anatomie und Physiologie der Insekten behandelt, auf S. 157—198 Entwicklung und Metamorphose. Die weiteren 500 Seiten sind den einzelnen Ordnungen gewidmet, deren 23 unterschieden werden. Innerhalb der Ordnungen behandelt der Verf. die Gruppen bis zur Familie herab. Die Abbildungen sind zum Teil etwas grobschlächtig geraten, doch instruktiv. Da wir ein entsprechendes neueres Kompendium in deutscher Sprache nicht haben, ist die Anschaffung des vorliegenden durchaus zu empfehlen.

Friederichs (Rostock).

Dewitz, J. †., Experimentelle Untersuchungen über die Verwandlung der Insektenlarven. Mit einem Nachruf und einem Schriftenverzeichnis von **Erich Schmidt.** (Zoolog. Jahrb. Abt. f. Allgem. Zoolog. u. Physiol. d. Tiere. Bd. 41. 1924. S. 245—334, m. 4 Textabb.)

Eine sehr interessante Arbeit, in der Verf. nach einer Einleitung zunächst A. das Vorkommen der Tyrosinase im Organismus der Insektenlarven (Fliegen- und Schmetterlingslarven), B. den Einfluß der durch mechanische Mittel herbeigeführten Beschränkung der Atmung auf die Verwandlung (1. Verschluß der Rezipienten, 2. Ölen der Larven, 3. Gegenwart von Feuchtigkeit, 4. Einbetten in Sand), C. den Einfluß der Veränderung der Atemluft auf die Verwandlung (1. Entfernung von Sauer-

stoff durch alkalische Lösung von Pyrogallussäure, 2. Einführung von Kohlensäure, 3. von Blausäuregas), D. den Einfluß von Säuren auf die Verwandlung (1. Anwendung von Essigsäure in Dampfform, 2. Einspritzen von Essigsäure), den Einfluß von Wasserverlust auf die Verwandlung (1. Wasserverlust durch Trockenheit, 2. durch Kälte), F. den Einfluß der Wärme auf die Verwandlung, G. den Einfluß besonderer Ernährung auf die Verwandlung (1. Serum als Nahrung, 2. Schnecken als Nahrung, 3. Nahrungsbeschränkung) beschreibt. Redaktion.

Steiner, G., On some plant parasitic nemas and related forms. (Journ. Agric. Res. Vol. 28. 1924. p. 1059—1066, plat. 1—4.)

Cephalobus subelongatus Cobb, eine Form, die wahrscheinlich synonym mit dem europäischen C. elongatus ist, wurde parasitisch in Stengeln und Blättern von Phlox gefunden; Luzerne, grüner Pfeffer, keimende Gummipflanzen (Castilloa), Kleesamen, Wurzeln von Convallaria majalis werden ebenfalls als Wirte erwähnt. Die Form ist eingehend beschrieben.

Kigelia pinnata, der afrikanische Wurstbaum, ist auch eine Wirtspflanze von Heterodera radicicola.

Morphologische und physiologische Bemerkungen über Aphelenchus ritzema bosi werden gemacht, der an Phlox drummondii und Chrysanthemum gefunden wurde.

Dorylaimus regius ernährt sich von Oligochäten, da Borsten von solchen in seinem Darm gefunden wurden. Seine Morphologie wird ergänzt und Bemerkungen über phytophage und zoophage Dorylaimi und deren Beziehungen zu den Mermithiden eingeflochten.

Paratylenchus nanus Cobb, eine Form, bisher nur in wenigen Stücken in Europa und Amerika beobachtet, wurde in ziemlicher Zahl in den Wurzeln von Zinnia elegans gefunden, braune Stellen verursachend. Steiner (Washington, D. C.).

Neillie, C. R., Flugzeuge zur Insektenbekämpfung. (Die Umschau. Jahrg. 22. 1923. S. 123, 1 Fig.)

Auf einer Farm in Ohio wurde eine Catalpaplantage von Raupen befallen. Verf. machte der entomolog. Station zu Ohio den Vorschlag, die Arsenverbindungen von einem Flugzeuge aus (Figur) auszustreuen. Wiederholte Versuche hatten stets vollen Erfolg: wenige Minuten nach dem Verstäuben lagen die toten Raupen in Menge am Boden. Matouschek (Wien).

Takai, S., Über Rotenon, ein wirksamer Bestandteil der Derriswurzel (Derris elliptica Benth.). (Biochem. Ztschr. Bd. 157. 1925. S. 208.)

Die neuerdings in Japan als Insektizid eingeführte Tuba- oder Derriswurzel ist seit langem im tropischen Asien als Toeba oder Ackertuba bekannt. Von den Eingeborenen wird sie zum Zwecke des Fischfangs, als Insektizid oder als Pfeilgift, verwendet. Der wirksame Bestandteil ist das Rotenon. Heuß (Stuttgart).

Rensch, Bernhard, Aphelenchus neglectus sp. n., eine neue parasitäre Nematodenart. (Zoolog. Anz. Bd. 59. 1924. S. 277—280, m. 1 Textabb.)

Im Sommer 1923 erhielt Verf. von Winterroggen, dem Silbergras (Weingärtneria canescens), von Wintergerste, Weizen, Mohn, Wildhafer, Melden, Zuckerrüben, Rübsen usw. von verschiedenen Orten und Böden, die stark von obiger parasitischen Nematode befallen waren, die nesterweise, wie die Rübennematoden, auftreten. Die befallenen Pflanzen bleiben, besonders in der Zeit des Schossens, sehr im Wachstum zurück, die äußeren Blätter der Getreidepflanzen vergilben, die Ähren bleiben klein und schwächlich und die Ernteverluste sind im allgemeinen erheblich. Die Parasiten finden sich in großer Zahl nur in der Wurzelrinde, verursachen aber keine Gallbildungen, wie das bei Heterodera radicicola der Fall ist, und stets kommen gleichzeitig erwachsene Tiere, Larven und Eier vor, deren Ablage sehr bald nach der Infektion erfolgt.

Die Aphelenchen besitzen einen am Hinterende 3teilig geknöpften Mundstachel und unterscheiden sich von Tylenchus durch das Fehlen eines postbulbären Oesophagusabschnittes und von Heterodera durch die schlanken, wurmförmigen Weibchen.

Der neue Aphelenchus neglectus ist beim ♀ 0,430—0,504 mm lang und 0,021—0,025 mm breit, der durchschnittliche Längenbreitenindex beträgt demnach 21. Stachel 0,018 mm lang, Oesophagus 0,060 mm, wovon auf den Bulbus 0,021 kommen. Weibliche Genitalöffnung etwa ¼ der Körperlänge von der Schwanzspitze entfernt; Kopfbreite in der Höhe des Stachelknopfes 0,018 mm. Eier 0,063—0,068 lang, werden ungefurcht oder im Zweizellenstadium in Gruppen zu 2—5 abgelegt. Männchen nicht in der Wurzel beobachtet, leben vielleicht geschlechtsreif in der Erde, wo Befruchtung erfolgt. Die in mit Baunacke's Leinenbeutelchen mit Sand- und keimenden Roggenkörnern in der Erde gefangenen wahrscheinlichen Männchen waren 0,5 mm lang und 0,03 mm breit.

Jährlich werden wohl 5—6 Generationen gezeitigt, die sehr von der Temperatur abhängig sind. Oft sind schon nach ca. 4 Wochen nach dem Auflaufen der Saat die Wurzeln ganz von den Parasiten durchsetzt, so daß die Pflanzen absterben. Parasit wahrscheinlich sehr weit verbreitet, bisher mit Heterodera radicicola verwechselt und wohl Ursache vieler Pflanzenerkrankungen, die bisher durch physiologische Störungen erklärt worden sind.

Bekämpfung wegen der Durchseuchung des ganzen Bodens vorläufig aussichtslos; befallene Pflanzen sind zu verbrennen. Redaktion.

Laubert, R., Ein ungewöhnlicher Ablageplatz für die Wintereier von Blattläusen. (Umschau. Jahrg. 29. 1925. S. 163., mit 1 Abb.)

Als eigentümlicher Ablageplatz für die Wintereier von Aphiden wurde die Porenschicht von am Stamm von Acer pseudoplatanus sitzenden Baumschwämmen beobachtet. Leider hat die Schriftleitung der Umschau die Angaben über die Art der Blattlaus sowie des Baumschwammes nicht mit zum Abdruck gebracht. Laubert (Berlin-Zehlendorf).

Rethfeldt, Christoph, Die Viviparität bei Chrysomela varians Schaller. (Zoolog. Jahrb. Abt. f. Anat. u. Ontogenie d. Tiere. Bd. 46. 1924. S. 245—302, m. 30 Textabb.)

Die Ergebnisse seiner im Zoologischen Institut der Universität Berlin angestellten Untersuchungen faßt Verf. folgendermaßen zusammen: 1. Chry-

somela varians Schall. ist ovovivipar, die Larve erscheint etliche Minuten nach der Eiablage. — 2. Die gesamte Entwicklung vollzieht sich in ca. 27 Tagen (Larvenperiode 20, Puppenruhe 7 Tage). — 3. Das Gros der Käfer kommt aus der Winterruhe Mitte Mai, die junge Generation erscheint gegen Ende Juni, die Männchen vollständig geschlechtsreif, die Weibchen mit noch völlig unentwickelten Gonaden. (Die Ausreifung derselben nimmt mindestens 1 Mon. in Anspruch. — 4. Auch die unreifen Weibchen werden andauernd begattet, als Einleitung der Kopula findet ein Betrillern statt. — 5. Die Spermien wandern in den Ovarialschläuchen empor, bei unreifen Weibchen bis vor das Keimfach, bei geschlechtsreifen Weibchen findet man sie stets in dem gleichen Nährfach über den beiden Eiern resp. Embryonen. — 6. Das Nährfach ersetzt das fehlende Rezeptaculum seminis, degenerierende Kerne ernähren die eingedrungenen Spermatozoen und halten sie viele Monate (auch während der Winterruhe) aktionsfähig. — 7. Die Embryonen zeigen keine spezifischen Ernährungsorgane. Ihre Entwicklung vollzieht sich wie die der anderen untersuchten oviparen Chrysomeliden. — 8. Die Nährpflanzen des Käfers sind schon aus dem Pliozän bekannt. — 9. Fossile Chrysomelidenfunde in Verbindung mit Eigentümlichkeiten der heutigen geographischen Verbreitung lassen auch auf präglaziales Vorkommen der heute viviparen Spezies schließen. — 10. Nährpflanzen und Käfer sind sehr widerstandsfähig gegen niedere Temperaturen, waren infolgedessen wohl geeignet, ihren Platz in der glazialen Mischfauna zu behaupten. — 11. Als Anpassung an den kurzen Glazialsommer zeigen die heute viviparen Chrysomeliden: a) gewaltige Freßlust in der jungen Generation, b) einen ungeheuren Geschlechtstrieb, c) eine sehr kurze Entwicklungsdauer, trotz d) der Ausbildung von nur 1 Sommergeneration bei manchen Populationen. — 12. Während der Herrschaft der glazialen Klimaverhältnisse bot die Ovoviviparität eine sicherere Gewähr für rationelle Fortpflanzung als die Oviparität, ist also als nützliche Anpassungserscheinung erklärlich. — 13. Im Zusammenhang mit der Viviparität steht außer dem Verlust des Receptaculum seminis vielleicht die beobachtete Atrophie verschiedener Ovarialschläuche (die vivipare Fortpflanzung erfordert eine geringere Anzahl von Nachkommen)."

Redaktion.

Godfrey, G. H., The depth distribution of the root-knot nematode Heterodera radicicola, in Florida soils. (Journ. Agric. Res. Vol. 29. 1924. p. 93—98.)

Heterodera radicicola kommt oft in Tiefen vor, die nicht vom Pfluge erreicht werden. Örtliche Unterschiede werden jedoch verursacht durch den Tiefgang der Wurzeln, die Höhe des Wasserspiegels, Stärke der Regenfälle und vieles andere. Eine jahreszeitliche Tiefenverteilung der Ähchen ist kaum bemerkbar. Artschwager (Washington, D. C.).

Wachs, H., Vogelschutz und Maikäfervertilgung. (Mecklenb. Landwirtsch. Wochenschr. Jahrg. 9. 1925. S. 59, 203.)

Verf. erblickt im Vogelschutz das wichtigste Mittel zur Verhütung von Insektenplagen, wenn derselbe richtig und allgemein ausgeübt wird und redet der Schaffung von Brutgelegenheiten das Wort, die so zu geschehen hätte, daß überall in der Landwirtschaft kleine Gehölze oder wenigstens Baumgruppen angelegt werden und darin zweckmäßige Nistkästen aufgehängt werden. Friederichs (Rostock).

Heemsoth, Carl, Das 3-Monomethylxanthin, ein Mitte zur Bekämpfung der Mäuse und Ratten. [Inaug.-Dissert.] (Sonderabdr. a. Arch. f. wiss. u. prakt. Tierheilkde. Bd. 53. 8°. S. 44—60, m. 5 Textfig.) Berlin (Jul. Springer) 1925.

Da sich während des Weltkrieges im Schlachthofe zu Barmen das Sokial der Farbenfabriken vorm. Friedr. Beyer & Co., Leverkusen, das als wirksamen Bestandteil 3-Monomethylxanthin enthält, sehr bewährt hat, untersuchte Verf. die Wirkung des Präparates an kleinen Nagern. Das synthetisch von E. Fischer hergestellte Monomethylxanthin ist ein weißes kristallinisches Pulver von bitterem Geschmack, das sich in Wasser von gewöhnlicher Temperatur im Verhältnis von 1 : 3000 löst, desgl. leicht in alkalischen Laugen, mit denen es Salze bildet. 1 g erfordert zur Lösung 6,0 ccm Normalnatronlauge. Aus den alkalischen Lösungen wird das 3-Monomethylxanthin selbst durch so schwache Säuren wie Kohlensäure ausgefällt.

Des Verf.s Versuche hatten folgende Ergebnisse:

1. Das 3-Monomethylxanthin (Sokial) tötet:

Mäuse	bei	subkutaner	Applikation	bei	Dosen	von	1½	mg
„	„	intravenöser	„	„	„	„	1½	„
„	„	peroraler	„	„	„	„	20	„
Ratten	„	subkutaner	„	„	„	„	20—30	mg
„	„	peroraler	„	„	„	„	200	„

2. Das Sokial wird in den Harnkanälchen kristallinisch ausgeschieden, wie durch mikroskopische Untersuchung der Nieren festgestellt wurde. — 3. Die durch die Kristallabscheidung bewirkte Verstopfung der Harnkanälchen führt zum Auftreten einer Urämie. — 4. Das Vorhandensein einer Urämie wurde festgestellt: a) durch schätzungsweise Bestimmung des Harnstoffes im Serum in Form des Dixanthylharnstoffes durch Fällung mit Xanthydrol nach Fosse; b) durch exakte kolorimetrische Bestimmung des Harnstoffes zusammen mit dem primär im Serum vorhandenen Ammoniak durch das Permutitverfahren nach Roig und Helmholz. — 5. Die Laboratoriumsversuche an Mäusen und Ratten ergaben, daß das 3-Monomethylxanthin (Sokial) ein gutes Vertilgungsmittel für diese kleinen Nager ist, da es leicht anwendbar ist und von den Tieren gern genommen wird. Es ist nach den bisher vorliegenden Versuchen anzunehmen, daß es für Haustiere und wohl auch für den Menschen unschädlich sein dürfte. Redaktion.

Krasucki, Adam, Die Gamma-Eule, Plusia Gamma L., ein Schädling der Kulturgewächse und ihr massenhaftes Auftreten im Jahre 1922. [Błyszczko gamma, Plusia gamma L., szkodnik roślin uprawnych i masowy jej pojaw w roku 1922.] (Choroby i Szkodniki Roślin. Revue trimestr. cons. à la protection des plantes en Pologne. Rok 1. Nr. 3. 1925. p. 1—11.) [Poln. m. deutsch. Zusfassg.]

Zuerst werden allgemeine Mitteilungen über die Biologie von Plusia gamma L. und die von ihr im 18. und 19. Jahrhundert in Europa (mit besonderer Berücksichtigung Kleinpolens) verursachten Verwüstungen gegeben. Darauf folgt kurze Besprechung des massenhaften Auftretens der Raupen in Südost-Polen[1]), insbesondere auf Zuckerrüben im Jahre 1922.

[1]) Die viel zur Erklärung der Biologie von Plusia gamma in Polen beitragenden Arbeiten (Prof. Z. Mokrzeckie, Dr. S. Minkiewicz) sind im polnischen Texte zitiert.

Dank dem parasitischem Pilz aus der Gattung Tarichium (Fam. Entomophthoraceae), welcher die Raupen binnen kurzer Zeit vollständig zugrunde gerichtet hatte, waren die Beschädigungen sehr unbedeutend. Das Material der vom Pilz infizierten Raupen wurde einem Spezialisten, dem Herrn Dr. Wilczyński zur näheren Untersuchung übergeben. Die Dauersporen der von dem Herrn Wilczyński bestimmten Gattung Tarichium weisen auf nahe Verwandtschaft mit Tarichium megaspermum Cohn hin. Da aber in dem Material, das vom Jahre 1923 stammt, auch die Konidienform gefunden wurde und die nahe Verwandtschaft mit Entomophthora plusiae Giard nicht ausgeschlossen ist, so liegt unweit die Möglichkeit, daß es sich um eine und dieselbe Entomophthoraart (vielleicht plusiae Giard) handelt. Weitere Untersuchungen werden vielleicht bessere Grundlage zur Erklärung der Sache verschaffen. Es muß betont werden, daß die äußeren Kennzeichen der Krankheit im Jahre 1922 (in dem Material nur die Dauersporen) etwas andere waren als dieselben im Jahre 1923, in welchem in den Raupen auch die Konidienform entdeckt wurde. Eine nähere Beschreibung des Krankheitsverlaufes wird gegeben. Auch die Vogelwelt (Krähen, Dohlen, Sperlinge, Störche) und eine Tachine (Phryxe vulgaris Mg.) nahmen einen nicht unbedeutenden Anteil an dem Vertilgen der Raupen. Redaktion.

Minkiewicz, S., The appearance of Plusia gamma L. in the district of Wilna in 1922. [Wystąpienie błyszczki jarzynówki (Plusia gamma L.) na Litwie w 1922 roku.] (Choroby i Skodniki Roślin. Revue trimestr. consacrée à la protect. des plantes en Pologne. Rok 1. 1925. Nr. 3. p. 12—20.) [Poln. m. engl. Zusfassg.]

Summary: The author gives the data referring to the appearance of Plusia gamma L. in Europe, since 1735 and indicates the years in which this insect caused the greatest injuries in agricultural plants (the flax, the leguminous etc.).

Observations on the appearance of Plusia gamma in the district of Wilno in 1922 are given: the author mentions the cultivated and the wild plants the most destroyed by the P. gamma caterpillar and some of his observations on its biology (concerning the number of generations). He finally indicates the space infected by P. gamma and certain means of its control. Redaktion.

Parker, Theodore, Red Spider. A note on its control. (Bullet. Bureau of Bio-Technolog. of Murphy & Son, London. Vol. 1. 1922. No. 5. p. 143—149.)

Die Ergebnisse seiner Versuche faßt Verf. folgendermaßen zusammen: 1. Spraying for „red spider" on Carnations is very unsatisfactory, owing to the waxy bloom, which causes the spray fluid to collect in globules at the axils of the leaf. — 2. Dipping produces much better results, but this method can only be applied to potted plants when not in bloom, and must be repeated once or twice. — 3. Liver of sulphur and petroleum emulsion gives the best results in the dipping experiments in killing the spider without damaging the plants. There is, however, the disadvantage of foliage staining, due to the depositions from the dipping solutions. — 4. Liver of sulphur and chlorocresols are quite effective in controlling Carnation „rust". —

5. Fumigation with either the tetra-or penta-chlorethane at the rate of 10 or 20 fluid ozs. to 1,000 cubic feet for 12 hours, produces uncertain results without any deterious effect upon the Carnations. — 6. Nicotine petroleum emulsion, containing, 2 per cent. nicotine and 50 per cent. petroleum oils, is quite effective in controlling the „red spider“ on Cucumbers, provided that the „sprayings“ are carried out at the dilutions suggested and in the manner prescribed.“ Redaktion.

Krankheiten und Schädlinge der Forstpflanzen.

Schellenberg, Die Bedeutung der Pilze für die Astreinigung. (Schweizer. Ztschr. f. Forstwes. Jahrg. 74. 1923. S. 125—127.)

Damit ein Ast durch Wind, Schnee oder andere mechanische Eingriffe abgebrochen werden kann, bedarf es der Vorarbeit von Pilzen. Folgende Phasen hat Verf. bei der Astreinigung unterschieden: 1. Schwächung der Zweige infolge von Unterdrückung, 2. Infektion durch Parasiten, 3. Zunehmende Zersetzung des Holzes, 4. Abbrechen durch mechanische Einwirkung, 5. Überwallung der Wunde. Also eine große Arbeitsteilung, wobei viele saprophytische und parasitische Arten beteiligt sein können. Astreinigung geht im gemischten und ungleichalterigen Wald, besonders im Plenterwald, infolge größerer Luftfeuchte rascher vor sich als im gleichalterigen Wald und in Reinbeständen, was für die Praxis sehr wichtig ist. In der Diskussion verurteilte man einstimmig jegliche Grünastung; Dürrastung sei sehr vorsichtig auszuführen an wertvollen Stämmen. Jeglicher Harzfluß zeige an, daß ein Fehler in der Ausführung aufgetreten ist.

Matouschek (Wien).

Wolff, Max, und **Krauße, Ant.,** Eine eigentümliche Beschädigung des Maitriebes von Pinus silvestris durch die Julistürme im Jahre 1922. (Ztschr. f. Forst- u. Jagdwes. Jahrg. 55. 1923. S. 112—115, 1 Taf.)

Die genannten Stürme wüteten auch um Eberswalde. Sie brachten folgende Schädigungen: Abreibung der jungen Nadeln, halbseitige Abpeitschung auch der Höhentriebe, Abknickung von Nadeln an der Basis und schwarze Verfärbung daselbst; der Boden bestreut mit grünen Nadeln. Die Abbildungen sind sehr instruktiv. Liese hat durch langanhaltendes Aneinanderschlagen der Zweige genau diese Beschädigung künstlich hervorgerufen. Matouschek (Wien).

Krauße, Anton, Entomologische Mitteilungen. 23. Über Camptozygum pinastri maculicollis Mls. (Ztschr. f. Forst- u. Jagdw. Jahrg. 55. 1923. S. 174—175.)

Im Wolgaster Stadtforste bei Swinemünde stechen Individuen der genannten Kapside die Basis oder das basale Drittel von Kiefernnadeln an, es entstehen stark mißfarbige Stellen und die Nadeln brechen hier ab. Es ist dies der erste Schaden, der von dieser Wanze mitgeteilt wird.

Matouschek (Wien).

Parzer, Der achtzähnige Fichtenborkenkäfer. Bedeutung und Lebensweise; Bekämpfung. (Rieder Volkszeitg. 1923. Nr. 10, S. 17; Nr. 12, S. 17.)

1916 hat ein großer Orkan im Forstbezirke Reichraming-Weyer (alpines Oberösterr.) 60 000 Festmeter Fichtenstämme zu Fall gebracht. Infolge des Weltkrieges blieb der Windwurf liegen. Die Käfergefahr kam erst 1919/20

in Erscheinung. Erst seit 1922 wird massenhaft das Holz herausgebracht durch ein großes Arbeiterheer. Der Schaden ist ein enormer, der Käfer, Ips typographus, breitet sich erschreckend aus; er heißt im Volksmunde der „Dorr". Alljährlich machen die Bezirkshauptmannschaften in ihren Amtsblättern die Waldbesitzer auf folgendes aufmerksam: Das Nicht-Entrinden des in der Saftzeit gefällten Nadelholzes ist verboten, ebenso die nicht rechtzeitige Aufarbeitung der Brüche; strafbar ist die Unterlassung der rechtzeitigen Herausschaffung des Durchforstungsmaterials aus dem Walde und eine solche Entfernung oder sonstige Unschädlichmachung des Schlagabraumes in den Fällungsorten, die Ablagerung nicht entrindeten Holzes in Mengen im Walde oder in bedenklicher Nähe desselben und die fortgesetzte Aneinanderreihung der Schläge ohne zeitlich dazwischenliegende, zur Verhinderung der Insektenvermehrung ausreichende Schlagruhe. Die Regierungsorgane haben jetzt vollauf zu tun, um Herr der Kalamität zu werden. In der Umgebung des genannten Gebietes wird die Seitnersche Methode der Bekämpfung des Schädlings durch Fangbäume im großen in Anwendung gebracht. Matouschek (Wien).

Flucht, Bekämpfung der Nonne im Forstbezirk Schandau.
Schmidt, Verlauf der Nonnenkalamität im Zittauer Stadtwald. (Allgem. Forst- u. Jagdztg. Jahrg. 99. 1923. S. 41—42.)

Am 18. Juli 1920 flogen aus der verseuchten čechoslovakischen Republik Riesenschwärme von Nonnen nach Schandau und überfluteten ein Gebiet von 35 km Länge und 10—15 km Tiefe. Daher im Sommer 1921 starker Falterflug im Gebiete; 14 Millionen ♀ wurden gesammelt. Eiablage infolge der starken Hitze tief am Stamme — 40% bis zu Kopfhöhe. In den gefährdeten Grenzrevieren 4560—5280 Eier an den gefällten Probestämmen gezählt. Geleimt wurde nur die Fichte, auf einer Fläche von 2243 ha. 34 kg Leim kamen auf 1 ha; in stark befallenen Beständen wurden die Spiegel mit Raupenleim bestrichen und mit Karbolineum bespritzt und dadurch viele Millionen Raupen getötet. Die in den warmen Maitagen auseinanderlaufenden Spiegel häuften sich unter den Leimringen an borkigen Stämmen, unten entstanden Gespinste, in denen die Raupen nach 2 Wochen aus Mangel an Nahrung verendeten. Die Leimungen taten ihre Schuldigkeit. Versuche mit der Einführung von Infektionsmaterial aus der čechoslovakischen Republik zur Übertragung der Polyederkrankheit blieben erfolglos. — Auch in Zittau (Sachs.) entschied man sich für Leimung, da das Probeeiern 2700 Eier per Stamm ergab und 69% der abgelegten Eier nur bis zu 1,5 m Stammhöhe abgelegt wurden. 910 ha mit 22 kg Leim per ha bei Bevorzugung der verbesserten Jankeschen und Ringlerschen Quetschen und der Eckschen Leimschläuche. Es bewährten sich die 1 cm breiten Schmalleimringe sehr gut, die bei einer Stärke des Leimbandes von nur 2—3 cm sehr sparsam im Leimverbrauche waren. Spiegelräupchen werden überweht, die Seuche daher verbreitet. In hängigem Gelände verursacht das Hochleimen große Schwierigkeiten. Azetylenlichtquellen zum Fange der ♀ Falter versagten. Tachinenbefall der Raupen unbedeutend. Matouschek (Wien).

Backe, Erfahrungen beim Spinnerfraß in der Oberförsterei Schweinitz 1907—1909. (Dtsch. Forstztg. Bd. 37. 1922. S. 529—532.)

Verf. tritt für die Fliegertätigkeit als Vorbeugungsmittel im Kampfe gegen den Kiefernspinner ein: Der Flieger bemerkt leicht die rötliche Fär-

bung der vom Herbstfraß in Mitleidenschaft gezogenen, noch an den Zweigen befindlichen Nadeln, welche Färbung infolge Frühfrostes auftritt. Die so entdeckten Fraßherde sind im Winter abzutreiben, das Material zu verbrennen, die stehengebliebenen Ränder zu läutern und zu leimen. 400 ha sind damals durch den Spinner vernichtet worden. 1909/10 zeigten sich natürlich Waldgärtner und andere Schädlinge in großer Menge; erst durch das Militär wurde alles ins Gleichgewicht gebracht. Matouschek (Wien).

Macal, J., Sosnokaz borový. [= Panolis piniperda Loschge.] (Ochrana rostlin. Jahrg. 2. 1922. p. 62—63.)

Bei Horka a. Iser (tschechoslov. Rep.) erschien plötzlich im Jahre 1921 in Kiefernwäldern auf 10 ha der genannte Schmetterling. Der Fraß fiel nicht auf, da er in unmittelbarer Nähe des Nonnenkahlfraßes stattgefunden hat. Wenn die Raupe auch auf Weymouthskiefern, Fichten und Wachholder übergeht, so hielten den Schädling doch im Schach seine zahlreichen Feinde (Käfer aus den Gattungen Carabus, Cicindella, Ichneumon-Arten, Vögel, die Pilze Entomophthora aulicae und Botrytis bassiana). An der Gestalt der Kotmassen erkennt man die Gegenwart der Raupen sofort. Matouschek (Wien).

Trujillo Peluffo, A., Pissodes notatus dans l'Uruguay. (Bull. mens. d. Renseign. agric. et des maladies d. plant. An. 14. 1921. p. 800.)

In Uruguay vernichtete Pissodes notatus (Rüßler) junge Kiefernpflanzen. Matouschek (Wien).

Krankheiten der Gemüse- und Küchenpflanzen.

Higgins, B. B., The bacterial spot of pepper. (Phytopathology. Vol. 12. 1922. p. 501—516, 2 pl., 5 Fig.)

Ein dem Bacterium vesicatorium Doidge und B. exitiosum Gard. et Hdr. recht ähnlicher Spaltpilz erzeugt auf allen Organen (nicht Wurzeln) von Capsicum annuum Beschädigungen: an Stengel und Frucht warzenartige, am Blatt nach 10—15 tägiger Inkubationszeit bläschenförmige Anschwellungen, die absterben und rundliche Flecken hinterlassen. Da die Übertragung durch Samen kranker Pflanzen erfolgt, müssen erstere entseucht werden. Matouschek (Wien).

Curzi, M[ario], Intorno alla causa dell' avvizzimento del peperone, Capsicum annuum L. (Nuov. Giornale Bot. [Nuov. Ser.] Vol. 32. 1925. p. 380—395).

Eingehende Studien des Verf.s ergaben als Erreger der Capsicum-Krankheit eine neue Verticilliumart, der er den Namen Verticillium tracheiphilum n. sp. gibt und deren Diagnose folgendermaßen lautet:

Mycelio hyalino intratracheale, in plantis emortuis effuso, rare emergente; hyphis fertilibus gracilibus, hyalinis, simplicibus, 60—130 = 2—2,5 μ; ramulis subulatis basi leviter inflatis, 12—24 = 2 μ; in parte superiore conidiophori 2—4 verticillatus, deorsum solitariis, vel alternis; conidiis typice in ramulorum apice solitariis, in aere humido et in culturis saepius conglobatis, ellipsoideis, raro biguttulatis, hyalinis, continuis, 3,5—5 = 2—3 μ, nonnullis majoribus uniseptatis; sclerotiis angulosis, olivaceonigris, in cultis et in caulibus vacuis jamdiu dejectis brequentibus.

Habitat in caulibus et radicibus Capsici annui in Italia centrali et boreali.

Schließlich faßt er die Ergebnisse folgendermaßen zusammen:

L'esame di pianto avvicite di Capsicum annuum L., raccolte in Luglio ed in Agosto in alcune località delle Marche e dell' Abruzzo e in Settembre a Pavia, mi ha portato a concludere quanto segue: Nelle radici e nei cauli di piante appena avvizzite ho sempre riscontrato il micelio di un ifomicete che si rinviene soltanto nelle trachee e non si riscontra mai in tutti gli altri elementi celcellulari dello xilema, del floema e degli altri tessuti. — Le trachee con micelio sono molto rare, talora sparse, talora a due contigue; e il micelio si estende dalle radici per tutta la lunghezza del caule e dei rami, fino a pochi centimetri dall' apice vegetativo. — Si rinviene micelio anche in alcune piante apparentemente sane, ma che mostrano la zona dei vasi leggermente colorata in marrone: in questo caso però il micelio non si estende per tutta la lunghezza del caule, come nelle piante già avvizzite. — I Fusarium che usualmente si rinvengono su piante avvizzite, poste in camera umida od abbandonate sul terreno, non sono in relazione col micelio interno ai vasi. Fra questi Fusarium non ho mai rinvenuto il F. vasinfectum Atk. — Nelle trachee delle piante a malattia avanzata con il sistema radicale in disfacimento oltre al solito micelio, si rinvengono di frequente i bacteri, che ostacolano l'isolamento del micelio in cultura. — Il micelio sempre limitato all' interno delle trachee, si diffonde negli altri tessuti, soltanto quando essi sono morti. — Nel vano midollare dei cauli tenuti in sabbia umida o abbandonati sui terreno, nell' inverno si rinvengono gli sclerozî del fungo, identici a quelli che si producono in coltura dal micelio isolato dai vasi. — A mezzo degli sclerozî il fungo si conserva nel terreno durante l'inverno: di tali organi che hanno svernato nel terreno ho ottenuto nella primavera la germinazione con formazione di ife miceliche e poi di conidiofori. — Il micelio infettante le trachee si riferisce ad un Verticillium diverso dal V. albo-atrum R. et B. e dal V. Dahliae Kleb., del quale faccio la nuova specie V. tracheiphilum. Redaktion.

Curzi, Mario, Il parassitismo del „Verticillium tracheiphilum Curzi" e la diffusione delle „tracheoverticilliosi" del peperone in Italia. (Estr. dalla Rivista di Patol. Veget. Anno 15. 1925. No. 9/10, c. 3 fig.) Pavia 1925.

Die Ergebnisse seiner eingehenden neuen Untersuchungen über die Verticilliose von Capsicum annuum faßt Verf. folgendermaßen zusammen: 1. Nelle infezioni con colture pure di Verticillium tracheiphilum Curzi fatte nel corrente anno da giugno a settembre alla base del fusto di piante di peperone, ho riprodotto sempre la tracheo-verticilliosi tanto su piante in accrescimento, quanto su piante completamente sviluppate. — 2. Nelle piante infettate in accrescimento, si aveva un rallentamento di sviluppo e la malattia si manifestava col „rachitismo" di tutta la pianta, la quale spesso non avvizziva o avvizziva lentamente, con appassimento del fogliame in direzione centrifuga. — 3. Nelle piante infettate in pieno sviluppo, ho ottenuto il vero „avvizzimento parassitario" con l'appassimento rapido del fogliame e in direzione centripeta. — 4. Nelle infezioni dei rami ebbi sempre riprodotto l'avvizzimento dei rami inocculati. — 5. „Rachitismo" ed „avvizzimento" sono quasi sempre presenti insieme nelle coltivazioni di peperone, danneggiate dal Verticillium tracheiphilum Curzi. Predomina l'una o l'altra manifestazione della malattia a secondo delle varietà coltivate e dei sistemi culturali praticati. — 6. Sono

colpite dalla tracheo-verticilliosi di preferenza le piantagioni estese e quelle fatte in terreni non umidi e ricchi di humus. In alcuni terreni umidi la tracheo-verticilliosi si trova spesso associata alla cancrena pedale. — 7. Il Verticillium tracheiphilum Curzi è diffusissimo in Italia; è stato da me riscontrato ed isolato da numerosi esemplari di piante di peperone avvizzite raccolte in dieci regioni. — 8. Ho rinvenuto ed isolato lo stesso fungo anche da piante di Solanum Melongena L., colpite da avvizzimento e coltivate nello stesso terreno di piantagioni di peperone infette.

Proponendomi di studiare in seguito anche i rimedi per la lotta contro questa malattia, con riserva per ora indico sommariamente, ad utilità dei pratici, i mezzi atti a prévenirne e diminuirne i danni, e che mi vengono dettati dalle osservazioni fatte fin'ora sul decorso della malattia e sulla biologia del parassita: a) Raccogliere e distruggere col fuoco tutte le piante infette man mano che si presentano, per impedire specialmente la formazione degli sclerozî del fungo, a mezzo dei quali il parassita sverna nel terreno o sui steli secchi delle piante malate. — b) Limitare e possibilmente eliminare, almeno per alcuni anni, le concimazioni organiche, poichè nell'humus del terreno il fungo si conserva e vegeta saprofiticamente. — c) Alternare la coltura con coltivazioni di piante che non ricettano il parassita. — d) Disinfettare e rinnovare di anno in anno i semenzai. — e) Cospargere il terreno di calce viva, o, se l'infezione è forte, praticare le iniezioni di solfuro di carbonio (?). — f) Scegliere e coltivare le varietà resistenti, preferendo le tardive alle precoci. — g) Raccogliere il seme per le semine primaverili da piante sanissime viventi in appezzamenti infetti, allo scopo di selezionare individui più resistenti. Redaktion.

Kolbe, W., Das Bitterwerden der Gurken. (Gartenwelt. Jahrg. 29. 1925. S. 736—738.)

Für die Hauptschuld am Bitterwerden der Gurken hält Verf. eine verkehrte Kultur, besonders unzweckmäßige und unrichtige Düngung. Kolbe fand, daß je frischer der verwendete Pferdemist ,desto größer der Fruchtansatz war. Mit zunehmendem Auftreten von Mehltau und Absterben der Blätter trat jedoch ein Bitterwerden der Früchte, bis 60% ein. Bei Verwendung von abgelagertem Pferdemist war das Wachstum viel schwächer und der Fruchtansatz befriedigend, etwa 30% bitter. Bei Kuhdünger zeigten sich weniger Mehltau und etwa 10% der Früchte bitter. Auf den ungedüngten Kontrollbeeten mit leicht sandigem humosen Boden und mit humosem Lehmboden war die Fruchtentwicklung viel geringer als auf den gedüngten und der Bittergehalt größer, je geringer der Humus- und Sandgehalt des Bodens war. Je mehr die Früchte direkte Sonnenbestrahlung erhielten, desto höher war der Bitterkeitsgehalt. An Pflanzen, deren sämtliche Blätter beseitigt wurden, wurden 90% der Früchte bitter. Auch ungenügende Bodenfeuchtigkeit fördert das Bitterwerden stark. Die besten Resultate wurden mit abgelagertem Pferdemist oder Kuhdünger erzielt, wenn es gelang, den Mehltau hintanzuhalten und die Früchte vor zu intensiver Sonnenbestrahlung zu schützen. Die Versuche wurden in den Tropen ausgeführt.

Laubert (Berlin-Zehlendorf).

Gardner, Max W., and Kendrick, J. B., Tomato mosaic. (Indiana [Purdue] Agric. Exper. Stat. Bull. 261. 1922. 24 pp., 13 Fig.)

Schilderung der Mosaikkrankheit der Tomate. Sie befällt auch die wildwachsenden Solanaceen Solanum carolinense, Physalis he-

terophylla und Ph. subglabrata. Diese Unkräuter sind eine ständige Quelle der Ansteckung der Tomate, müssen also auf den Feldern und deren weiterer Umgebung gänzlich vertilgt werden.

Matouschek (Wien).

McClintock, J. A., Tomato wilt. (Georgia Agric. Exper. Stat. Bull. 138. 1920. 12 pp., 5 Fig.)

In den Küstengebieten von Georgien ist die durch Fusarium lycopersici hervorgebrachte Welkekrankheit sehr verbreitet und sie befällt namentlich gut herangewachsene Tomatenpflanzen mit schon angesetzten Beeren. In 10 Tagen sterben die Pflanzen ab, einige bleiben aber bis zum Frostbeginn am Leben. Der Pilz befällt auch Okra, Kuherbse, Baumwolle und Wassermelone und erzeugt da auch eine Welkeerscheinung.

Matouschek (Wien).

Krankheiten der Halmfrüchte und Gräser.

Klages, A., Über die Bekämpfung von Getreidekrankheiten durch chemische Mittel. (Vortrag a. d. Hauptversammlg. d. Ver. Dtsch. Chemiker i. Nürnberg 1925.) 8⁰. 20 S. Leipzig-Berlin (Verlag Chemie) 1925. Preis 1 RM.

Eine beachtenswerte Abhandlung, in welcher Verf. zunächst eine kurze Übersicht über die Getreidekrankheiten und den durch sie angerichteten Schaden in den verschiedenen Ländern gibt, um sich dann den Bekämpfungsmaßregeln zuzuwenden. Eingehend behandelt wird ferner die Frage, welche Krankheiten durch chemische Mittel bekämpft werden können und wie die betreffenden Mittel anzuwenden sind. Die Anwendung der Mittel erfolgt durch das sog. Beizen des Saatgutes und bezweckt, den Parasiten unter größter Schonung des Saatgutes zu vernichten oder ihn in seiner Wirkung zu hemmen. In vielen Fällen genügt schon eine „zeitliche Inaktivierung" des Erregers, um die Pflanzen aus der Gefahrenzone zu bringen.

Verf. schildert dann kurz historisch-kritisch die verschiedenen Arten des Beizens: 1. durch Tauchen des Saatgutes in die Flüssigkeit, 2. durch Benetzung und 3. durch Bestäuben des Saatgutes mittels staubfeiner Agentien (Trockenbeize). [Näheres s. Orig.] Er betont schließlich, daß zur Zeit die komplexen Quecksilberverbindungen das Feld beherrschen und das Bestreben besteht, sie in ihrer Wirkung und Anwendungsbreite zu steigern. Die Arbeiten auf diesem Gebiete sind soweit gediehen, daß man nach bestimmten chemischen und biologischen Grundsätzen diese Mittel herstellen und erproben kann. Mittel, die z. B. aus Gemischen von Formalin und Karbolsäure bestehen, sollten nur empfohlen werden, wenn ihre Zusammensetzung nach Art und Menge der Bestandteile gemeinverständlich auf den Packungen angegeben ist, um so dem Geheimmittelwesen Abbruch zu tun. Anpreisungen solcher Pflanzenschutzmittel sind zu verbieten und das Geheimmittelwesen ist einheitlich zu regeln.

Redaktion.

Humphrey, H. B., Hungerford, C. W., and Johnson, A. G., Stripe rust (Puccinia glumarum) of cereals and grasses in the United States. (Journ. Agric. Res. Vol. 29. 1924. p. 209—227.)

Herbarstücke von Puccinia glumarum wurden in Nordamerika von verschiedenen amerikanischen Botanikern bereits während der 90er Jahre gesammelt. Diese Stücke wurden aber unter anderen Namen als

Puccinia glumarum ausgegeben. Puccinia glumarum wurde in den Vereinigten Staaten von F. Kölpin Ravn-Copenhagen im Mai 1915 gefunden und bestimmt und die allgemeine Bezeichnung „Streifenrost" an Stelle von Gelbrost oder Goldrost für die durch Puccinia glumarum verursachte Krankheit gesetzt. Diese Bezeichnung entspricht dem italienischen „ruggine striata del grano". Puccinia glumarum ist von Britisch-Columbien bis Mexiko bekannt und westwärts bis 103° westl. Länge. Der Pilz wurde in allen pazifischen und Zwischengebirgsstaaten mit Ausnahme von Nevada und Neu-Mexiko gefunden. Der Streifenrost ist eine Krankheit von beträchtlicher wirtschaftlicher Bedeutung in Groß-Britannien, Nord- und Zentral-Europa, Nord-Afrika, Japan und Indien. Der durch ihn verursachte Schaden würde in den Vereinigten Staaten zweifellos ebenso ernst sein wie in Europa in den Rostjahren, wenn der Pilz in den milden Winter-Weizen-Gegenden westlich des Mississippi-Stromes sich einnisten würde. Puccinia glumarum wird in der Natur an 34 wilden Gräsern angetroffen, die in den Vereinigten Staaten gewöhnlich zusammen mit den kultivierten Wirtspflanzen Weizen, Gerste, Roggen, Spelz und Emmer vorkommen. Gewisse Weizen-Varietäten werden offenbar mehr an den Spelzen und Körnern befallen als andere. Alle anfälligen Varietäten zeigen eine allgemeine Blattinfektion. Einen Äzidienwirt von Puccinia glumarum hat man bisher nicht entdeckt. Die Maße, besonders die Länge der auf den Blättern gebildeten Uredosporen, ändern ab je nach dem Ort ihrer Lage auf dem Blatt. So sind die Sporen eines Lagers, das näher an der Basis des Blattes liegt, größer als die eines mehr am Blattende gelegenen Lagers. Die Infektion der meisten Wirtspflanzen und Varietäten ist auf die Blätter und Halme beschränkt. Die Uredo- und Teleutolager von Puccinia glumarum werden nicht selten an den Körnern und Spelzen gewisser Weizen-Varietäten angetroffen. Solche Infektion verursacht gewöhnlich ein beträchtliches Schrumpfen der Körner und beeinträchtigt offenbar ihre Lebensfähigkeit. Die Stärke des Auftretens und die Verbreitung des Streifenrostes in einer bestimmten, für Winterweizenanbau geeigneten Gegend hängt ab: erstens von für die Keimlingsinfektion günstigen Witterungsbedingungen, zweitens von erfolgreicher Überwinterung des Myzels und drittens von für die Keimung der Uredosporen günstigen Frühjahrswitterungsverhältnissen. Puccinia glumarum vermag in den pazifischen Küstenstaaten den Winter mittels lebenden Myzels oder lebender Uredosporen zu überdauern. Untersuchungen über die Widerstandsfähigkeit von Weizensorten zeigten, daß verschiedene Sorten dem Pilze gegenüber in hohem Maße widerstandsfähig sind. Unter den widerstandsfähigsten Sorten befinden sich folgende: Turkey (C. J. Nr. 1558), Turkey (C. J. Nr. 1750), Alton (C. J. Nr. 1438), Prohibition (C. J. Nr. 4068) und Red Russian (C. J. Nr. 4222). Pape (Berlin-Dahlem).

Piasecka, Zofja, Les études sur les diptères nuisibles aux céréales [Badania nad muchami zbożowemi.] (Choroby i Szkodniki Roślin. R. 1. 1925. No. 2. p. 53—54.) [Poln. m. franz. Résumé.]

Résumé. Les laboratoires d'entomologie ont entrepris cette année l'étude de la biologie des diptères Chlorops taeniopus, Mayetiola destructor et Oscinis frit sur tout le territoire de la Pologne. Ces études vont fournir les connaissances nécessaires pour établir les mé-

thodes de la lutte contre ces insectes. Chaque laboratoire étant le centre d'un terrin défini, étudiera les échantillous des céréales endommagés, qui lui seront envoyés chaque mois (depuis 15/IV — jusqu'au 15/X) de diverses localités du dit territoire. Les résultats de ces études, les plus importants au point de vue agricole seront présentés au prof. Z. Mokrzecki (L'Ecole centrale de l'économie rurale de Varsovie) en sa qualité d'initiateur et de gérant de toute cette action. Les dites études sont subventionnées par le Ministère d'agriculture et des domaines. Redaktion.

Gaßner, G., Die Verwendung quecksilberhaltiger Beizmittel zur Bekämpfung des Haferflugbrandes. (Angew. Botan. Bd. 6. 1924. S. 463 ff.)

Wie Verf. bestätigt, stehen bei der Bekämpfung des Haferflugbrandes die quecksilberhaltigen Beizmittel Uspulun, Germisan, Segetan-Neu in der bei Bekämpfung des Weizensteinbrandes bewährten Konzentration dem Formalin ganz wesentlich nach, versagen vollständig, obwohl, wie Verf. zeigt, die Sporen des Haferflugbrandes an sich weit empfindlicher gegenüber den Quecksilberverbindungen sind als die Weizensteinbrandsporen. Als Ursache dieser ungenügenden Wirksamkeit betrachtet Verf. den Umstand, daß die Haferspelzen, die den Flugbrandkeim bedecken, sehr viel Quecksilber absorbieren und dadurch die Konzentration der zum Flugbrandkeim gelangenden Beizflüssigkeit so weit herabsetzen, daß sie nicht mehr wirkt. Im Benetzungsverfahren versagen die quecksilberhaltigen Mittel infolgedessen immer, und beim Tauchverfahren hängt ihre Wirksamkeit ab einmal von der Konzentration, die so hoch sein muß wie bei der Bekämpfung des Weizensteinbrandes im Benetzungsverfahren, und ferner von der Dauer der Einwirkung, die nicht unter ½ Std. herabgesetzt werden darf. Formalin, das nicht absorbiert wird, wirkt daher auch gegen Haferflugbrand vorzüglich. Der vom Verf. angenommenen stimulierenden Wirkung des Quecksilbers darf man wohl einstweilen noch skeptisch gegenüberstehen. Behrens (Hildesheim).

Faris, James A., Factors influencing infection of Hordeum sativum by Ustilago Hordei. (Americ. Journ. of Botan. Vol. 11. 1924. p. 189—214, w. 2 plat. and 6 fig.)

Die schöne Arbeit enthält folgende Kapitel: Introduction. The fungus (historical). The host. Growth and maturity. The disease: Symptoms. Infection. Varietal immunity and susceptibility. Soil factors influencing infection. Experimental procedure and results. Physiological specialization in covered smut of barley. Field experiments. Discussion and conclusions.

Letzter Abschnitt lautet: Physiological specialization: The careful study of environmental factors under controlled conditions, results of which are reported . . ., shows that high percentages of infection can be gotten over wide ranges of soil temperature and acidity and at moistures well within those usually existing where barley is planted in the field. It is evident, therefore, that the erratic infection results secured by the writer and other workers cannot be explained wholly by the limitations of environment as expressed in any of the soil factors here investigated. Furthermore, as well brought out in table 6, no unusual soil conditions are necessary in order to secure high infections. The one requirement necessary to get the large percentages of infection in Hannchen and Nepal barley. . . was to dust the seed with the smut which had been collected on these respective varieties.

My early attempts to obtain infection by the method of dusting the seed with spores and planting it in the field failed to give as high infections as were found in the grain fields of the farmers. Broili also reports that he was unable to secure satisfactory infection of barley with covered smut imported from foreign localities. This experience led him to state that he would use only native forms of the fungus in the future, but no proof is given that there exist what he terms „bodenständige“ or „einheimische“ races of this smut.

Tisdale, in Virginia, and Mackie, in California, likewise were unable to determine the resistance of barley varieties to covered smut because of a lack of satisfactory infection. Mackie suggests that soil and climatic conditions may influence to a market extent the amount of covered smut in barley.

The results of my experiments, however, indicate that the biologic form of the smut used with a particular form of barley has far more to do with securing high infection than do the soil conditions, although the amount of infection may be varied greatly by certain rather extreme combinations of external soil influences.

Up to this time physiological specialization has been assumed to be lacking in the cereal smuts. Gaines give expression to the commonly accepted view by stating that „bunt, in common with other smuts, apparently consists of but a single biologie race“ . . .

In attempting to produce smut resistent varieties of the cereals, the breeder is at once confronted with the problem of stability of the fungus. If the parasite is made up of numerous races, then the problem of resistance must be studied from the standpoint of its particular biologic forms. This, in itself, greatly complicates the problem. But the question of the stability of these forms, that of their method of origin, and the possibility of new ones arising which may be able to infect varieties resistant to existing races, are matters of great accentific and particular interest.

Soil factors influencing infection: The studies of soil factors influencing infection here reported apply to the race of the smut on Hannchen barley as herein differentiated. Whether then various environmental relations hold for other races of the covered smut fungus can be determined only by further experiment. Likewise, the host relationships of the various possible specialized races require extensive studies over a period of time before their distribution and importance can be determined.

A separate analysis of each individual factor in smut-production is impossible. To maintain all factors constant except the one under consideration has been the aim in these experiments. It is obvious that this has not been, and can not be, attained except in a relative degree. These studies of the influences involved in infection by this smut have emphasized the inseparable connection of all factors concerned. The final amount of disease appearing is due to the interaction of a multitude of factors, only a few of which have been singled out for this study.

However by selecting such major influences as temperature, moisture, soil reaction, etc., and making an analytical study of their nature, it has been possible to arrive at a general view of their relative importance. Other factors might be similarly studied, and no doubt each would be found to have some effect upon the final amount of disease appearing in the plants.

Temperature relations. High percentages of infection were produced over a wide range in temperature. It would be very difficult for a variety of barley susceptible to this smut to escape high infection in field planting if the spores are present. The amount of infection is influenced unfavorably somewhat by the relatively low soil temperatures at the time of planting spring barley, and this may account for the fact that covered smut is mush less a problem in connection with spring than with winter barley. It is clear from the results secured in the higher soil moisture that the optimum temperature for infection is dependent upon, and can be stated only in relation to the other limiting factors.

The variation in temperature tested was found more favorable to, and gave higher infection than, any of the constant temperatures used. . . This sort of variation in temperature is of exactly the type met in the field, and future studies might well include experiments to determine the influence of varying the temperature, under controlled conditions. By such studies a nearer approach to the natural conditions of infection would be made than is secured in the constant temperatures now so much in soil infection studies.

Moisture and acidity relations: An increase of the moisture gave, in general, an increase in infection in the two acid soils. It would be interesting to know whether the low-lying river-and lake-bottom lands of California, mentioned by Mackie as having more severely infected barley during wet years, have acid soils. In both degrees of moisture used, the acid soils gave high infections at temperatures ranging from 10 to 25 degrees centigrade. The pH reaction is differential at the higher moisture throughout this same range of temperature. Redaktion.

Kasai, Mikio, Cultural studies with Gibberella Saubinetii [Mont.] Sacc. which is parasitic on rice-plant. (Berichte d. Ōhara Instit. f. landw. Forsch. in Kuraschiki, Japan. Bd. 2. 1923. S. 259—272.)

Die Arbeit ist in folgende Abschnitte geteilt: Introduction, Common name and distribution of the fusariose. Modes of attak of the fungus. Cultural studies of the fungus. A few trials with the pigment produced by the fungus. Résumé.

Letzteres lautet: 1. There exists a species of Fusarium which causes seedling-blight, head-blight, and stem-rot in the rice plants. This species has heretofore been identified with Fusarium roseum Link, by many observers. The so called F. roseum autorum, however, is a collective name including several species of the genus. With this question in mind, studies have been made upon this species of fungus. — 2. Gibberella Saubinetii (Mont.) Sacc., which is common on the haulm of the diseased rice plants in open fields, has generally been described as the perfect stage of the soil Fusarium — though it is fact really the case — according to observation based upon field materials only and not on pure cultures. — 3. Cultural studies have been undertaken to prove this generic connection. Cultures started with conidia of the Fusarium taken from rice grains gave rise to the perithecial stage: Gibberella Saubinetii (Mont.) Sacc., and conversely also the conidia were produced in cultures derived from the ascospores of this ascigenous fungus. In view of these facts the life cycle of this species of Fusarium was determined and this organism was identified with certainty with Gibberella Saubinetii

(Mont.) Sacc., its conidial form being Fusarium graminearum Schw. — 4. Observed data with regard to 23 cultures of this fungus have been given; 12 series being those started from conidia, 6 series from the ascospores obtained from fields, and 5 series from the ascospores produced in our pure cultures. — 5. Attempts have been made to investigate the dissolubility of a pomegranate pigment of this fungus and the results obtained thereby are briefly appended. Redaktion.

Stakman, E. C., and Levine, M. N., Puccinia graminis poae Erikss. et Honn. in the United States. (Journ. Agr. Res. Vol. 28. 1924. p. 541—549.)

Puccinia graminis poae, schon lange in Europa bekannt, wurde kürzlich in Nordamerika vorgefunden. Die Größe des Ausbreitungsgebietes ist jedoch noch nicht bekannt. Die schwersten Infektionen an Poa compressa traten in der Nähe schwer erkrankter Berberitzensträucher auf und nahmen wahrscheinlich von hier ihren Ausgang.

Artschwager (Washington, D. C.).

Reddy, C. S., Godkin, J., and Johnson, A. G., Bacterial blight of rye. (Journ. Agrn. Res. Vol. 28. 1924. p. 1039—1040.)

Der Erreger einer neuen Bakterienkrankheit des Roggens ist morphologisch und physiologisch identisch mit Bacterium translucens an Gerste und mit B. translucens undulosum an Weizen, Gerste und Roggen. Er wird als neue Abart beschrieben: Bacterium translucens secalis n. var. Artschwager (Washington, D. C.).

Krankheiten der Nutz-, Medizinal- und Genußmittelpflanzen.

Bally, W., Insterving bij Hevea, veroorzaakt door een wantsenplaag. [Dieback in Hevea caused by a bug.] (Mededeeling. van het Proefstat. Malang. No. 49. Over gedr. uit Arch. voor d. Rubbercult. Jaarg. 8. No. 8). 8°. 11 pp., m. 12 Textfig. Buitenzorg 1924. [Holländ. m. engl. Résumé].

„On an isolated estate in de Zuider Gebergte (South Hills near Malang) a large number of Hevea trees showed distinct signs of Dieback. The branches infected showed, in the later stages of the infection, brown depressed spots that were ½ to 2 cM long and ½ to 1 cM wide. The tip of the branch is usually withered and often split. Perpendicular side-shoots, which originate from the dormant buds, make their appearance to take the place of the died back main branch. The first 3 photographs give a clear exterior view of the infection.

In the cross and longitudinal sections brown streaks and channels can be clearly discerned, which traverse the back in every direction, penetrate through the medullary rays and in the pith itself branch out in all directions. It appears from accurate microscopical observations that the symptoms of the disease commence by changes in the cell membrans, which bear much resemblance to symptoms that were formerly described and which seem to be connected with the puncture-wounds caused by plant sucking insects such as for instance the puncture-wounds of the Pentatoma plebeja in coffee.

This was the reason of our looking in the infected fields for insects with puncturing probosces. We discovered a bug, Dindymus ribiginosus F., which we could often observe sucking of those spots where the in-

fections usually starts. We then endeavoured to make infection tests with this bug in order to produce the same symptoms of the disease artificially. In our experimental garden, where the trees are growing under more favourable conditions than on the above-mentioned estate, we where unsuccessful. But it is not impossible that the wounds on trees growing under more favourable conditions, heal the sooner.

For the present not much can be said as to what controlling measures should be taken. The young fields and nurseries can be searched for the injurious bugs but in the older fields this is impossible. Before suggesting a rational control for the older fields, it would be necessary to enlist the service of an Entomologist to study the life history of the Dindymus and of other possibly injurious bugs. Such an extensive enquiry would only be justified, however, if this pest commences to make its appearance on other estates, which up till now is not the case. Redaktion.

Van Overeem, C., Over het voorkomen van Ganoderma lucidum (Leysser) Karsten in rubbertuinen. (Arch. v. d. rubbercult. in Nederl.-Indië. Dl. 9. 1925. p. 518—521.)

Verf. gibt die nachfolgende Zusammenfassung:

Ganoderma lucidum (Leysser) Karsten is a facultative parasite, common in tropics and subtropics, and attacks a large number of different trees. In South-Africa it is a very destructive on Acacia; in India it is the cause of a rootdisease of tea and on Ceylon especially Cocos and Albizzia are attacked. In recent years the parasite has been found a few times on Hevea-stumps in Hevea-gardens on Java and probably it has killed the trees. The parasite is very severe and destructive, also for the often planted Cassia siamea Lam. which trees die off in great quantity.

The fructifications are very much varying in shape and in colour, but they always possess a well developed laccate crust on the stipe and on the upperside of the pileus. Sessile fructifications are more common than those with a stipe, Ganoderma sessile Murrill, Polyporus fulvellus Bres. and Polyporus resinosus Schrader are different names for the sessile form. According to Van der Bijl Polyporus Curtisii Berk. is one of the forms, in which the yellow colour on the surface of the pileus is predominating. Obviously Ganoderma Mangiferae (Lév.) also belongs to it and typical differences do not exist.

Ganoderma lucidumis a wound-parasite. So it is necessary to prevent damages, and to treat wounds in suitable way. Old stumps are centres of infection and should be removed and burned.

Elion (Utrecht).

Korff, H., Dem Hopfenbau drohende Gefahren. (Wochenbl. d. landw. Ver. in Bayern; Allg. Brauer. u. Hopfenzeitg. Bd. 65. 1925. S. 760.)

Das heurige Jahr ist ein ausgesprochenes Schädlingsjahr, die tierischen Feinde der Kulturgewächse aller Art haben unter dem Einfluß der für sie günstigen, trockenen und warmen Witterung in einer das normale Maß weit überschreitenden Menge überhand genommen. Die Bekämpfung dieser Schädlinge darf nicht versäumt werden.

In den Hopfenbaugebieten Bayerns machen sich besonders die Blattläuse in besorgniserregender Weise bemerkbar, die Wachstum und Ertrag des sonst zu guten Hoffnungen berechtigenden Hopfens aufs schwerste beeinträchtigen werden, wenn die Witterung weiterhin für ihre Vermehrung günstig bleibt. Als Gegenmittel ist das Bespritzen des Hopfens mit einer 1—2 proz. Seifenlösung zu empfehlen, deren Wirkung sich noch durch Zusatz von ½% Insektenpulver erhöhen läßt. Ebensogut in der Wirkung ist eine 2 proz. Lösung von Chlorbarium, deren Haftfähigkeit sich durch Zusatz von Kalk, Melasse oder Schmierseife in Mengen von 1—1½% erhöhen läßt. Gut gedüngte und dadurch in gutem Ernährungszustand befindliche Hopfenpflanzen sind an sich widerstandsfähiger, richtige Düngung als vorbeugende Maßnahme ist daher stets im Auge zu behalten.

Zum Übel des Blattlausbefalls gesellt sich in diesem Jahr noch der sogenannte falsche Mehltau hinzu, eine weit gefährlichere Pilzkrankheit. Sie äußert sich in gelblicher Verfärbung der unteren Blätter, Verkümmerung der Seitentriebe, deren Blätter eingerollt und auf der Unterseite von den schwärzlichen Überzügen des Pilzes bedeckt sind. Unter Braunfärbung und Zerreissung der Blättfläche sterben die Blätter schließlich ab. Als Bekämpfungsmittel wird Kupferkalkbrühe empfohlen.

Heuß (Stuttgart).

Wagner, Über die Bekämpfung der Drahtwürmer bei Hopfen. (Allg. Brauer.- u. Hopfenzeitg. Bd. 65. 1925. S. 694.)

Als Drahtwürmer bezeichnet man gelbe bis hellbräunliche, mehlwurmähnliche Larven der Schnellkäfer, die zu ihrer Entwicklung 4—5 Jahre brauchen. Sie sind Allesfresser im weitesten Sinne und befallen die meisten kraut- und grasartigen Pflanzen.

Den Hopfenpflanzungen werden sie dadurch gefährlich, daß sie besonders bei Neupflanzungen die jungen Triebe benagen und abfressen, so daß infolgedessen viele Stöcke ausbleiben und das Nachlegen frischer Fechser erfordern. Dieses Nachlegen führt aber oft nicht zum Ziel, weil dadurch den Würmern ausgiebige Nahrung dargeboten wird, was sie veranlaßt, erst recht an dieser Stelle zu bleiben.

Bei der Bekämpfung dieser Schädlinge kann man sich ihrer natürlichen Feinde bedienen. Die Maulwürfe stellen ihnen eifrig nach und sollten deshalb geschont werden. Bei der Bodenbearbeitung werden sie von Staren und Krähen gesucht.

Als Köder zum Fangen der Würmer kann man Schnitzel von Kartoffeln, Möhren (Karotten) und Rüben verwenden, da sie diese sehr gerne nehmen. Das Auslegen der Köder erfolgt am besten gleichzeitig mit dem Auspflanzen der Fechser. Auch gewisse Düngemittel wie Salpeter, Ammonsulfat, Kainit und Superphosphat vertreiben die Würmer. Heuß (Stuttgart).

Gäumann, Ernst, Über zwei Bananenkrankheiten in Niederländisch-Indien. (Ztschr. f. Pflanzenkrankh. Bd. 33. 1923. S. 1—17, m. 6 Textabb.)

Die Bananen werden besonders von der Pusa'schen Krankheit in Britisch-Indien, der Philippinischen Bakterienkrankheit auf den Philippinen und von der Panamakrankheit in Zentralamerika, Westindien, Surinam und Hawai heimgesucht, von denen die letztgenannte die wichtigste ist. Zu diesen kommen noch die javanische Gefäßbündelkrankheit in ganz Niederländisch-

Indien und die verheerende Blutkrankheit auf Celebes (über die Verf. schon früher in holländischer Sprache berichtet hat).

Die javanische Gefäßbündelkrankheit äußert sich durch Verkümmern der Bananen, die Kronen bestehen nur aus 7—10 Blättern und am Stamme hängen viele verdorrte Blätter nieder, der Fruchttroß ist schwach und die Früchte reifen meist nicht aus und sind minderwertig. Verstärkt sich der Befall, so zeigen sich Unregelmäßigkeiten in der Entwicklung der Krone, Aufspaltungen des Scheinstammes und vorzeitiges Niederbrechen und Verwelken der Blätter. (Näheres s. Orig.) Im Gegensatz zu diesen äußeren Symptomen sind die inneren sehr gleichmäßig und bestehen aus einer Verfärbung der Gefäßbündel und manchmal auch des nach außen tretenden Schleimes. Ursache der Verfärbung sind Bakterien, die die Gefäße und gelegentlich auch Phloemteile befallen, die Zellwände bräunen oder röten. In den benachbarten Zellen wird ein gummiartiger, brauner Stoff abgeschieden; die Zellen sterben ab und von ihrem Inhalt bleibt nur ein körniger Detritus. Durch Übergang der Bakterien auf die benachbarten Grundgewebe werden hier die Stärkekörner aufgelöst und die Zellen zerstört. Dieser Zerstörung folgen von unten vor allem Fusarien, die den Zellverband lockern und die Fäulnis vorbereiten. Neben der Ausscheidung der gummösen Substanz werden in den Gefäßbündeln periphere Parenchymzellen in sekundäre Tracheiden umgebildet.

Von Organismen hat Verf. 6 Fusarien, 1 Oedocephalum und 8 Bakterien kultiviert, von denen aber nur Pseudomonas musae n. sp. die angeführten Symptome hervorrief und ein echter Gefäßbündelparasit, aber nur schwach pathogen ist, was den schleichenden Krankheitsverlauf erklärt. P. musae tötet nur im direkten Wirkungsbereiche die Zellen ab; indirekte toxische Wirkungen wurden nicht bemerkt. Möglicherweise verstärkt die sekundäre Flora (Fusarien) das Krankheitsbild. Für Ps. musae sind alle 14 Arten und 77 Varietäten der auf Java bekannten Bananen empfänglich, wenn auch verschieden stark; daneben aber auch Ravenala, Strelitzia und vielleicht auch einige Heliconiaarten.

Die Verbreitung der Krankheit erfolgt hauptsächlich durch Verschleppung der Pseudomonas musae, die auch im Boden vorkommt und vielleicht durch Regen und Tiere sich verbreitet. Bekämpfungsweise noch nicht sicher festgelegt!

Die Blutkrankheit der Bananen auf Süd-Celebes ist dort und auf den vorliegenden Inseln endemisch. Sie unterscheidet sich von der javanischen Gefäßbündelkrankheit äußerlich gewöhnlich zuerst durch in der Wachstumsperiode an den 2 jüngsten Blättern auftretende auffällig gelbe, parallel der Blattnervatur verlaufende Streifen und Aufhören des Wachstums der Banane. Sobald die Verfärbung auf die Krone übergeht, brechen aber die Blätter nieder, bräunen sich und verdorren und die Pflanze stirbt ab. Tritt die Krankheit aber erst nach dem Erscheinen der Fruchttrosse auf, so zeigt gewöhnlich erst das 3. oder 4. jüngste Blatt die Streifen, die Pflanze kann sich aber noch wochenlang so halten, bis dann innerhalb weniger Tage die Verfärbung auf die ganze Krone übergeht und sie vernichtet wird. Die Krankheit ist inzwischen nun aber auch auf die Fruchttrosse übergegangen und die Früchte werden gelb oder gelbbräunlich mit dunkeln Flecken und schwach gefalteter Oberfläche. Nach und nach verschrumpfen sie und der Troß verdorrt. Auch die an schwerkranken Stöcken austreibenden neuen

Schosse kümmern bald und sterben ab, oder nehmen später ihr Wachstum zwar wieder auf, bleiben aber klein, verfärben sich dann und sterben ab. Nachdem sich die Schoßbildung 2—3 mal wiederholt hat, verfaulen die Rhizome.

Was die inneren Symptome anbelangt, so zeigen wilde, von der Blutkrankheit befallene Wurzelstöcke das gleiche Krankheitsbild wie bei der javanischen Gefäßbündelkrankheit. Der rote, nach außen tretende Schleim, das „Blut", kann sich auch bei der javanischen Gefäßbündelkrankheit zeigen, kann aber auch bei blutkranken Bananen sowohl im Wurzelstock als auch im Scheinstamm fehlen, so daß daran beide Krankheiten nicht zu unterscheiden sind. Dagegen ist eine Unterscheidung bei den Früchten möglich, da bei der javanischen Gefäßbündelkrankheit die Bakterien nicht in das Fruchtfleisch eintreten, so daß dieses auch in verdorrten Früchten keine Verfärbung zeigt, wogegen bei der Blutkrankheit die Bakterien auf das benachbarte Fruchtfleisch übergehen, dieses durchwuchern und es gelb oder braunrot färben. Manchmal schrumpft es zusammen und wird trocken und hart. Meist aber wird es durch die sekundäre Mikroflora aufgelöst, bis sich in den Früchten nur noch eine Höhlung mit einer braunroten, schleimigen, übelriechenden Flüssigkeit findet.

Selbst wenn die Blutkrankheit nur einen kleinen Prozentsatz der Gefäßbündel eines Rhizoms verfärbt, zeigen die Blätter Streifen und die ganze Krone stirbt schließlich ab, weil hier eine Vergiftung durch das Virus der im Wurzelstock vorhandenen pathogenen Organismen vorliegt, das auch erklärt, daß bei der Blutkrankheit keine Regeneration der Pflanze erfolgt.

Ursache der Krankheit ist *Pseudomonas celebensis* n. sp. ad int., die mindestens 1 Jahr sich im Boden hält, doch können Überbleibsel faulender Wurzelstöcke jahrelang im Boden bleiben und neue Infektionen hervorrufen, indem die Bakterien durch Wunden in die Bananenrhizome eindringen und in den Gefäßbündeln leben, weniger im Grundgewebe, dort aber weniger schaden. Die Krankheit geht dann vom Mutterrhizom auf die Sprosse über, wo sie sich schon in den jüngsten Stadien findet. Ein einmal verseuchter Stock bleibt dies immer!

In dem latenten Zustande kann die Pflanze jahrelang bleiben, bis durch mit neuem Pflanzmaterial eingeführte Bakterien letztere die Oberhand erhalten. Umgekehrt kann aber auch die Krankheit nach einer Epidemie und Ausrottung der schwächeren Exemplare durch sie in einer Landschaft verschwinden und sich in Schluchten und Sümpfen erhalten, obgleich scheinbar in gesunden Gärten die *Ps. celebensis* vorhanden ist und dort latenten Krankheitszustand erzeugt, der den Ertrag nicht auffällig schmälert. Wahrscheinlich durch klimatische Einflüsse bricht dann fast zu gleicher Zeit in einem Gebiete die Krankheit aus, wie Verf. ausführt. Der Annahme, daß die Blutkrankheit eine Pandemie ist, die sich über Celebes sprungweise von Saleier aus ausbreitet, stimmt Verf. nicht bei (s. Orig.); er betrachtet diese Neuinfektionen als Rezidive, wofür auch die Verbreitungsmittel der Krankheit sprechen. Abgesehen von den in den faulenden Wurzelstöcken zurückbleibenden pathogenen Bakterien und den von den Mutterpflanzen auf die jungen Schosse übergehenden, tragen die Eingeborenen durch das Kappen erkrankter Pflanzen und das Benutzen der jungen Schosse derselben als Pflanzmaterial sowie das Mitnehmen von Wurzelstöcken von einem Wohnorte zum anderen viel zur Verschleppung der Blutkrankheit bei. Hierzu kommt noch, daß durch den an den Messern, mit denen kranke Rhizome ge-

schnitten werden, haftenden Saft die Bakterien weiter getragen oder bei heftigem Regen und durch Insekten an der Erde und wohl auch durch den Wind oder Insekten während der Befruchtung auf die Narben der Bananenblüten gelangen und durch den Griffelkanal hinunterwachsen. Letzteres ist allerdings selten der Fall.

Jedenfalls findet nach Verf. eine epidemieartige Verbreitung der Blattkrankheit nicht mehr statt und die Weiterverbreitung auf neue Gebiete ist eine recht langsame.

Von katastrophaler Bedeutung ist die Krankheit nicht, doch kann sie bei dichter Bevölkerung sehr gefährlich werden, weswegen die indische Regierung ein Ausfuhrverbot für Bananenpflanzen und -früchte aus Celebes erlassen hat.

Was die Bekämpfungsmöglichkeiten anbetrifft, so ist vom Suchen nach immunen Sorten vorläufig kein Erfolg zu erwarten, wohl aber kann man durch Düngung mit Kalk und Holzasche sowie durch Drainage saurer Böden Abhilfe schaffen, vor allem aber durch systematisches Ausgraben der kranken Stöcke, Verbot von Pflanzmaterial von solchen Bananen und mehrjähriges Aussetzen der Bananenkultur auf verseuchtem Terrain. Redaktion.

Gandrup, J., Een praktische methode voor het toepassen van loodarsenaat op de tabak in het veld. (Alg. Landbouw-weekblad Ned. India. Jahrg. 8. 1924. S. 929—930).

Der Tabak wird in Ost-Java in Fruchtfolge mit Reis angebaut, und zu diesem Zwecke werden Reisfelder gepachtet; die Eingeborenen, denen diese gehören, sind verpflichtet, die im Tabakbau notwendigen Arbeiten, jeder auf seinem Reisfeld, auszuführen. Diese Arbeiten müssen demnach einfacher Art sein. Deshalb hat Verf. für die Bespritzung mit Bleiarsenat-Seifenwasser-Gemisch eine einfache Vorrichtung erprobt, die ihren Zweck gut erfüllt. Die Flüssigkeit wird auf die Pflanzen gebracht mittels einer Bierflasche mit einem durchbohrten Kork, in dem ein Brausenkopf steckt. Die Gießlöcher sind klein (0,75 mm), so daß nur wenig Flüssigkeit herauskommt und die Löcher sich schnell verstopfen, dadurch wird es notwendig, die Flasche umzudrehen und Luft hereinzulassen, und die erwünschte Folge ist, daß der Inhalt stets gut durchgeschüttelt bleibt. Die Arbeit wird durch Kinder ausgeführt, bespritzt wird vor allem das Herzblatt. Nachdem die Pflanzen 2 Fuß Höhe erreicht haben, ist Bespritzen nicht mehr zweckmäßig, da Gefahr besteht, daß das giftige Bleiarsenat bis zur Ernte nicht gänzlich von den Blättern verschwindet. Von diesem Zeitpunkt ab wird daher mit trockenem Bleiarsenat gearbeitet.

Friederichs (Rostock).

Olitsky, Peter K., Experiments on the cultivation of the active agent of mosaic disease in tobacco and tomato plants. (Journ. Experim. Med. Vol. 41. 1925. p. 129).

Als Nährboden bei den Versuchen diente der aus Tomatenblättern und Stengeln ausgepreßte, durch Berkefeld-Filter filtrierte Saft mit pH von 5,3—6,0. Dieser Nährboden wurde in Mengen von 3—5 cm mit 0,1—0,2 ccm Saft von kranken Blättern beimpft, welcher durch Einführung einer Kapillarpipette gewonnen war und auch das Berkefeld-Filter passiert hatte. Unterkulturen wurden nach 7—10 Tagen angelegt und gleichzeitig an gesunden Pflanzen damit Impfversuche angestellt, bei denen Infektion erfolgte. In späteren Unterkulturen war das Virus weniger leicht filtrierbar.

Redaktion.

Isaakides, C. A., Rapport sur les travaux du service phytopathologique, au cours de l'année 1920, concernant la lutte contre le Dacus en Chalcidique, dans le Pélion et en Messénie, et sur leurs résultats. 48 pp., 3 pl. Athènes 1921.

Der durch Dacus oleae jährlich in Griechenland entstehende Schaden an der Olivenernte wird vom Verf. auf 100 Mill. Drachmen geschätzt. Vom Staate wurde eine „Caisse de l'olivier" gegründet, die dem staatl. phytopathol. Dienst in Athen unterstellt ist. Auf Chalcidice, im Pelion und in Messenien hat man an 3,5 Mill. Ölbäumen 3—4 malige Bespritzungen mit der Arsenbrühe vorgenommen. Sie besteht aus 3⅓ kg arsensaurem Na, 110 kg Melasse und 10 hl Wasser. Die Kosten der ganzen Organisation beliefen sich auf 622 563 Drachmen. Den Wert der geretteten Oliven bezifferte man auf 20 Mill. Drachmen. Der Erfolg war durchschlagend, da nicht nur die Olivenfliege, sondern auch die schädliche Gallmücke, Lasioptera Berlesiana Paoli, verschwunden sind. Bei nicht behandelten Bäumen waren 50—100% der Oliven befallen. Die Lotrionte sche Methode, in Italien eingeführt, wird in Griechenland nicht gepflegt.

Matouschek (Wien).

Zillig, Der Anbau von Bindeweiden für den Weinberg. (Weinbau u. Kellerwirtsch. Jahrg. 3. 1924. S. 42—44.)

Als Schädlinge der Weidenanlagen werden vom Verf. außer dem in sich selbst überlassenen Kulturen das ihr Wachstum behindernden verschiedenartigen Unkraut in erster Linie 3 Cuscuta arten angeführt, die, auf der Erde lebend, sich mit Hilfe windender Bewegungen mit ihren Haustorien an den Weidentrieben festklammern, worauf die Wurzel des Keimlings abstirbt und dieser zum Schmarotzertum übergeht. Die Cuscuta überzieht mit dichtem Gewirr von gelblichen oder roten Fäden die Weidenarten und bringt sie durch Entzug der Nährstoffe zum Absterben, so daß nicht nur im Herbste die befallenen Ruten, sondern auch ganze Weidenbüsche eingehen. Durch die zur Erde gefallenen Samen werden dann im Frühjahre wieder die jungen Weidenschossen befallen. Am wenigsten gefährlich ist die auf Nesseln, Hopfen und Hanf vorkommende Cuscuta europaea L., schlimmer die aus Nordamerika eingeschleppte C. Gronowii Willd., die auch an amerikanischen Astern, Pappeln, Hopfen und Beifuß im Rheingebiete lebt, am gefährlichsten aber die auch auf Weide, Pappel, Ahorn, Beifuß, Brennessel, Brombeere und Brauwurz schmarotzende Cuscuta lupuliformis Krock., die wohl aus dem Elbgebiete 1922 in das Moseltal verschleppt worden ist und daselbst ein Drittel des Weidenertrags vernichtete.

Zur Bekämpfung wird das Abschneiden und Verbrennen der Ende Mai und Anfang Juni sichtbar werdenden Nester von den Weidenbüschen empfohlen und vielleicht ist auch eine Bespritzung mit 10—20 proz. Eisenvitriol in diesem Stadium wirksam.

Von tierischen Schädlingen sind die schlimmsten: Melasoma populi L. (rotbrauner Pappelblattkäfer) und die stahlblauen Phyllodecta arten, die als Larven und Käfer häufig die Weidenblätter schon nach dem Austrieb bis zum Kahlfraß abweiden. Als Gegenmittel hat sich nur Spritzen mit Uraniagrün-Kupferkalkbrühe bewährt, sobald die ersten Larven und Käfer festgestellt sind. Düngung mit starken Stickstoffgaben machen das Weidenholz schwammig und brüchig, während Kali, Kalk und Phosphorsäure es festigen.

Redaktion.

Krankheiten der Obstpflanzen.

Keßler, Beiträge zur Frage der Widerstandsfähigkeit gewisser Obstsorten gegen Erkrankungen. (Dtsch. Obstbauztg. Bd. 68. 1922. S. 197—200.)

Untersucht wurde die Widerstandsfähigkeit gegen Frost, Krebs, Schorf, die Kräuselkrankheit der Pfirsiche und der Mehltau der Apfelbäume. Auf die Einzelheiten kann hier nicht näher eingegangen werden.

Redaktion.

Schipper, Die Hagel- und Fusikladium-Empfindlichkeit unserer Obstsorten. (Die Gartenwelt. Jg. 29. 1925. S. 95—96. Mit 2 Abb.)

Im Rheinland richtete am ersten Pfingsttag 1924 ein sehr starkes Hagelwetter stellenweise sehr großen Schaden an den jungen Äpfeln an. Das stark geschädigte Laub wurde infolge feuchten Wetters durch Fusikladium und Mehltau weiter geschädigt und die Früchte rissig und minderwertig. Dennoch brachten gewisse Sorten leidlich gute Erfolge, besonders Lütticher Ananas-Calvill, Rote Stern-Renette, Boikenapfel, Nimmermür, Geflammter Kardinal, Graue Herbst-Renette, Florentiner Rosenapfel, Braune Schmalzbirne, Madame Verté. Wichtige andere Sorten, nämlich Landsberger Renette, Goldrenette von Blenheim, Schöner von Boskoop, Wintergoldparmäne, Degeers Renette haben sich nach Verf. in denselben Lagen 1924 als recht hagel- und fusicladiumempfindlich erwiesen.

Laubert (Berlin-Zehlendorf).

Chupp, Charles, and Clapp, Grace L., Fusicoccum canker on apple. (Phytopathology. Vol. 13. 1923. p. 225—230, m. 1 plate.)

Beschreibung einer auf jungen Apfelbäumen (Duchess of Oldenburg) in Newark, N.Y., auftretenden Krebskrankheit, die durch eine dem Fusicoccum malorum Oudem. nahestehende neue Art, das Fusicoccum pyrorum n. sp., hervorgerufen wird. Verff. gehen dabei auch auf die anderen, bisher auf Obstbäumen beobachteten Fusicoccum-Arten ein, nämlich F. persicae Ellis a Everh. auf Pfirsichbäumen, F. pruni Potebnia auf Pflaumenbäumen, F. viticola Reddick auf Weinreben und F. complanatum Delacr., F. microsporium Potebnia auf Apfelbäumen.

Aus der Diagnose des Fusicoccum pyrorum n. sp. sei folgendes hervorgehoben:

„Stroma very pronounced, at first covered by the periderm of the host, later erumpent, enclosing one to several irregular plurilocular pycnidia, horizontally ellipsoidal, from 300 to 500 μ × 450 to 900 μ. The cavities are lined with narrowly laceolate, hyaline conidiophores approximately 15 × 1 μ. Interspersed among the conidiophores are thin, long, hyaline, variously curved, deciduous pseudo-paraphyses, 0,5 to 1,8 μ in width and 15 to 30 μ in length, averaging 1,2 × 23,4 μ. Conidia are one celled, cylindrical, bi-guttulate with tapering ends, and discharged in yellow tendrils. The conidia vary in length from 6 to 10 μ and in width from 1,5 to 3,5 μ averaging 2,5 × 7,5 μ. Produces cankers on living branches and trunks of Pysus malus L.

The ecological relationships of the parasite were not studied, but incidently a few observations were made. . . . All the cultures, when removed from the incubator and held at room temperature (18—21° C) produced pycnidia abundantly. The fungus is found on trees that first have been injured or weakened from some other cause. . . . The same disease was found in Wayne County, N. Y., 1922. . . . Specimens were received also from Picardy, Maryland, the twigs of the young trees having been injured by the Buffalo treehopper (Ceresa bubalus Fab.). Ulster County, N. Y., and Suffolk County, Long Island, may be added to the places where Fusicoccum pyrorum has been collected. Probably it has been overlooked.“

Als Mittel, um sich gegen den Krebs zu schützen, empfehlen Verff., nur gesunde, kräftige, unverletzte Bäume zu kaufen. Redaktion.

Lehmann, Hans, Neue Betrachtungen zur Frage der Obstmadenfallen, Fanggürtel. (Anzeiger f. Schädlingskde. Jahrg. 1. 1925. S. 101—103.)

Mit dem besonders gegen Carpocapsa pomonella empfohlenen Fanggürtel werden nach des Verf.s Untersuchungen nur etwa 25% der vorhandenen Obstmaden gefangen, und zwar nachdem sie ihr Zerstörungswerk an den Äpfeln und Birnen vollendet haben. Da der Schädling nicht vorbeugend unter Erhaltung der Frucht abgetötet wurde, muß der Prozentsatz der gefangenen Obstmaden auf die Größe der Ernte einflußlos sein und Hoffnungen auf Erntesteigerungen können frühestens im folgenden Jahre erfüllt werden.

Untersuchungen haben festgestellt, daß von den im Hochsommer eingesponnenen Obstmaden 50—60% den Winter nicht überleben und im nächsten Jahre nicht zur Fortpflanzung kommen. Ein großer Teil der in den Fanggürteln gefangenen Obstmaden geht demnach auch ohne die Fanggürtel bis zum nächsten Mai zugrunde und die wirkliche Abtötungsziffer ist demnach auf die Erntemenge einflußlos.

Da das Umlegen von Fanggürteln allein die Obstmadenkalamität nicht beseitigen kann, ist nur durch die Bekämpfung der Obstmade mit Arsenbrühen im Frühjahr nach dem Abfall der Blütenblätter der gefürchtete Kernobstschädling zu bekämpfen. Vollwertige und gleichmäßige Apfel- und Birnenernten sind nur so zu erzielen. Redaktion.

Schomerus, J., Die hellrindige, hellfrüchtige Harzer Vogelkirsche als alleinige Unterlage für Süßkirschenbäume. (Sächs. Ztschr. f. Obst-, Wein- u. Gartenb. 50. Jahrg. 1924. S. 178—181.)

Die Erfahrung hat gelehrt, daß das Auftreten des Gummiflusses, der gefürchtetsten Krankheit der Süßkirschen, in hohem Grade von der Art der verwendeten Unterlage abhängig ist. Es wird noch zu viel der Fehler gemacht, daß bei der Anzucht und Verwendung der Kirschenwildlinge nicht mit der nötigen Sachkenntnis und Gewissenhaftigkeit vorgegangen wird. Als am widerstandsfähigsten gegen Gummifluß ist die hellrindige und hellfrüchtige wilde Vogelkirsche erkannt worden und zwar nach dem Verf. in erster Linie eine Form mit glatter heller Rinde und roten hellsaftigen Früchten, die ursprünglich aus dem Trecktal bei Blankenburg a. H. stammt. Von größter Wichtigkeit sei, daß diese Form völlig rasserein vermehrt, also jede Hybridisation mit anderen Kirschen verhindert wird, daß für die Aussaaten passende Böden gewählt und künstliche Düngungen, besonders Überdüngungen, sowie unnötiges Beschneiden vermieden werden. Die Harzer hellrindige Vogelkirsche ist nicht nur für Süßkirschen, sondern auch für hoch- und halbstämmige Sauerkirschen, die den Süßkirschen oftmals vorzuziehen seien, die beste Unterlage. Laubert (Zehlendorf).

Spenner, Gummifluß an Kirschbäumen. (Kleintierzucht u. Gartenb. 50. Jahrg. 1925. S. 7—8.)

Nach Verf. wird das Erkranken der Kirschbäume an Gummifluß durch folgende Umstände begünstigt. Ungeeigneter Standort. Die Süßkirschen lieben als Tiefwurzler gut durchlüfteten mehr trockenen als feuchten Boden, z. B. Boden zerklüfteter Kalkgebirge. Hoher Grundwasserstand, feuchter und toniger Untergrund wirken nachteilig. Zu starker Schnitt. Rückschnitt der Zweige sollte nur, wenn beim Umpflanzen ein großer Teil der Wurzeln verloren gegangen, vorgenommen werden, später jedoch auf das notwendigste Auslichten beschränkt bleiben. Zu reiche Stickstoff- und Jauchedüngung. Als Gegenmittel sind Kali und besonders Kalk zu geben. Ferner klimatische Einflüsse, Frost, plötzlicher Witterungswechsel, äußere Beschädigungen, Bakterien. Verf. konnte an Süßkirschen der Landstraßen im Kreise Köslin eine verschieden große Neigung der einzelnen Sorten zum Gummifluß beobachten. Erkrankt waren von der Roten Maikirsche 8%, Kassins Frühe 10%, Große schwarze Knorpelkirsche 15%, Große lange Lotkirsche 20%, Fromms Herzkirsche 30%, Große Germersdorfer 35%, Früheste der Mark 35%, Beste Werdersche 75%, Büttners Rote 83%, Hedelfinger Riesen 92%, Große Prinzessinkirsche 95%. Laubert (Zehlendorf).

Rattke, R., Die Kräuselkrankheit des Pfirsichs. (Erfurt. Führ. i. Obst- u. Gartenb. Jahrg. 26. 1925. S. 134. Mit 2 Abb.)

Nach Verf. läßt sich Exoascus deformans mit Solbar mit bestem Erfolg bekämpfen, wenn die Bäume im Winter mit 2—3% proz. und nach der Blattentwicklung oder sobald sich der erste Befall zeigt, mit einer 1% proz. Lösung bespritzt werden. Laubert (Berlin-Zehlendorf).

Bäumler, Nikolaus, Erfolge in der Heu- und Sauerwurmbekämpfung 1925. (Weinbau u. Kellerwirtsch. Jahrg. 4. 1925. S. 202—203).

Beginn der Flugzeit schon vor dem 20. Mai und intensives Spritzen und Bestäuben schon in der Zeit vom 20.—28. Mai mit 1% Kupferkalkbrühe unter Zusatz von 150—200 g Uraniagrün mit Zusatz von 500 g Harzseife auf 100 l Brühe, wodurch der Heuwurm bis zu 95% unschädlich gemacht wurde. Dagegen hatten die meisten Winzer mit Lösung von Kupfervitriol, Kalk und Seife nicht intensiv und sorgfältig genug sowie zu spät die Reben behandelt, wobei nicht darauf geachtet wurde, daß auch die Blattunterseiten und Gescheine getroffen wurden. Flugzeit der Sauerwurmmotten begann am 13.—15. Juli und wurde täglich stärker. Die Winzer spritzten teils mit Uraniagrün und Nikotin und stäubten mit Dr. Sturms Mittel. Verf. stäubte mit Dr. Sturms Mittel vom 16.—18. und 27. Juli und am 23. Juli in mehreren Weingärten mit Uraniabestäubungsmittel, am 28. und 29. Juli mit 2 proz. Brühe unter 300 g Uraniagrünzusatz auf 100 l mit ausgezeichnetem Erfolg. Bei nassem Wetter angewandt, verbrannten die mit Dr. Sturms Mittel und Uraniazerstäubungsmittel gespritzten Trauben leicht. Auslesen der Sauerwurmbeeren am 1. und 4. August bewährte sich wieder.

Hauptflug endete am 26. Juli, wo die Trauben einschrumpften. Leider wäscht kleinster Regen das Mittel ab. Verf. glaubt, im Uraniagrün ein Radikalmittel zu haben, aber auch Nikotin ist erfolgreich. Sauerbeeren müßten 2 mal ausgelesen werden, wodurch ein großer Teil der Ernte gesichert wird. Redaktion.

Philippi, E., Die Steinobstgespinstblattwespe (Pamphilius [Lyda] nemoralis L). (Anz. f. Schädlingsk. Jahrg. 1. 1925. S. 114—117.)

Die Afterraupen des Pamphilius nemoralis, welche alljährlich in den Pfirsichanpflanzungen des Bezirkes Dürkheim (Rheinpfalz) in Menge auftreten und Kahlfraß verursachen, wurden vom Verf. versuchsweise mit verschiedenen Gemengen bekämpft, wobei sich 1 proz. Kupferkalkbrühe mit 100 g Uraniagrün oder 1 proz. Nosprasenlösung oder 1½ proz. Pomarsonlösung als geeignet erwiesen, ohne die Blätter zu beschädigen. Wohl aber treten Schädigungen bei 2% proz. Kupferkalkbrühe mit 2 kg Nikotin ein (auf je 100 l Flüssigkeit berechnet).

Friederichs (Rostock).

Pfeiffer, C., Der Grind oder die Mauke, Krebs der Reben. (Die kranke Pflanze. Bd. 2. 1925. S. 18—20. Mit 4 Abb.)

Als Enstehungsursache des bekannten Rebenkrebses, der sich nach Verf. in allen Fällen nur in tiefer gelegenen Lagen zeigt, werden besonders sogen. Streichfröste vermutet. Es könne angenommen werden, daß die abnormen Gewebewucherungen durch eine auf nicht genügend gereiftes, wasserhaltiges und weichgewebiges Holz eingefallene Frostwirkung hervorgerufen werden. Da die über der Krebswucherung befindlichen Teile absterben, ist entsprechend tief zurückzuschneiden. In gefährdeten Lagen sollten festere Rebsorten, wie Goldriesling, oder überhaupt keine gepflanzt werden. (Ob und wieweit in Deutschland Bacterium tumefaciens bei der Enstehung des Rebenkrebses beteiligt ist, ist wohl noch nachzuprüfen. D. Ref.)

Laubert (Berlin-Zehlendorf).

Müller, K., Die Notwendigkeit der Abänderung der bisherigen Art der Reblausbekämpfung. (Weinbau u. Kellerwirtsch. Jahrg. 3. 1924. S. 5—6.)

Da die deutschen Staaten unter den jetzigen Verhältnissen nicht mehr in der Lage sind, die in den letzten Jahren erlassenen Ausführungsbestimmungen zur Bekämpfung der Reblaus vollkommen durchzuführen, macht Verf., Direktor des Badischen Weinbauinstitutes in Freiburg i. Br., folgende Verbilligungs- und Vereinfachungsvorschläge: 1. „Beseitigung der kostspieligen kolonnenmäßigen Reblausuntersuchungen und dafür genaue Beaufsichtigung der Rebgelände unter Leitung der Bezirksobmänner. — 2. Feststellung der Ausdehnung aufgedeckter Verseuchungen durch kleine Kolonnen. — 3. Beschränkung des Vernichtungsverfahrens auf die verseuchte Herdfläche, während die Sicherheitsgürtel möglichst nach dem Kulturverfahren behandelt werden. — 4. Freigabe des Pfropfrebenanbaues auf reblausimmunen oder reblauswiderstandsfähigen Unterlagsreben für das ganze Land."

Redaktion.

Krankheiten der Wurzel- und Hackfrüchte.

Laske, Beitrag zur Prüfung von Kartoffelernten auf ihre Widerstandsfähigkeit gegen den Kartoffelkrebs. (Ztschr. d. Landw.-Kammer f. Prov. Schlesien. 1922. S. 165—166, 195—199.)

Für die schlesischen Gebirgsgegenden als anbaufähig kommen nur die Sorten Böhms Odenwälder Blaue und Arnika, eventuell noch Hindenburg und Jubel in Betracht. Auch die an verseuchte Felder anstoßenden Äcker sollen nach Verf. nur mit widerstandsfähigen Sorten bebaut werden. Ein Sortenprüfungsversuch betreffs der Konstatierung der Krebswiderstandsfähigkeit ergab: 5 Sorten sind völlig widerstandsfähig (die obigen 4 und Juli), 10 erwiesen sich als fast resistent (Beseler, Helios, Hessenland, Kaiserniere,

Kuckuck, Prof. Märker, Marschall Vorwärts, Parnassia, Topas, Ursus), 27 genügten nicht. Matouschek (Wien).

Murphy, Paul A., Investigations on the leaf-roll and mosaic diseases of the potato. (Repr. fr. Journ. Departm. of Agricult. and Technic. Instruct. Vol. 23. 1923. p. 2—16, w. 2 plat.)

Die interessante Arbeit zerfällt in folgende Abschnitte: 1. Previous history of the leaf-roll disease. 2. Previous history of the mosaic disease of the potato and of some other plants. 3. Establishment of plots for the study of potato disease of the Albert College Farm, Glasnevin, and weather conditions in 1921. 4. The effect of leaf-voll on yield. 5. Resistance of different varieties to leaf-roll. 6. Attempted control of leaf-roll by removal of diseased plants. 7. Some new insect carriers of leaf-roll in the field. 8. Aphids occurring on sprouting potato tubers as carriers of leaf-roll. 9. Relationship between starch accumulation in the leaves and leaf-rolling. Redaktion.

Murphy, Paul A., On the cause of rolling in potato foliage, and on some further insect carriers of the leaf-roll disease. (Repr. fr. Scientif. Proceed. Roy. Dublin Soc. New Ser. Vol. 17. 1923. p. 163—184, w. 1 plate.)

Die Arbeit des rührigen Verf.s zerfällt in folgende Kapitel: I. Previous work on the translocation of food materials in diseased plants. II. Starch accumulation in the leaves invariably associated with leaf-roll. III. Effects of the accumulation of starch on the conformation and structure of the leaves. IV. The cause of starch accumulation in soiled leaves of diseased plants. V. Histological and other symptoms of leaf-roll. VI. Insect carriers of leaf-roll. VII. Summary: Letzteres Kapitel sei hier wiedergegeben:

It was established that the presence of an excess of starch in the rolled leaves of diseased plants is a constant symptom of leaf-roll. The rolling of the leaves of diseased plants was found to be preceeded by the accumulation of starch in the mesophyll.

The artificial darkening of diseased plants before their leaves rolled, and the consequent reduction of photosynthesis to a minimum, was found to prevent the rolling of the leaves for long periods. Temporary rolling of the leaves of healthy plants was brought about by depriving the latter of most of their growing points and storage organs. Accompanying the rolling a great excess of starch was found in the rolled leaves. The rolling and excess of starch afterwards disappeared when normal growth was allowed to proceed.

It is concluded that rolling of the leaves is a direct consequence of the presence in them of an abnormal amount of starch, and probably of other carbohydrate, and that it is caused by the distension of the spongy parenchyma, which was demonstrated.

Starch accumulation in the leaves accompanies rolling due to some other causes, such as injury to the base of the stalk, attacks of black-stalk rot, and other obscure disturbances.

Evidence is presented to show that the seat of the disturbance in the translocation of carbohydrate from the leaves of diseased plants resides in the blades of the leaves, where the accumulation of starch begins and ends, and not in the disorganization of the phloem in distant tissues. Low tempera-

tures were found incapable of causing healthy leaves of a living plant to accumulate starch or to roll.

The presence of disorganized phloem was established in plants attacked by Phytophthora infestans and in others apparently suffering from an attack of eel-worms. The disappearance of the starch in diseased leaflets proceeds from base to tip, but in healthy leaflets from tip to base. The brown spots which develop on affected leaves originate in the death of a single cell of the epidermis.

It was proved that capsid bugs (Calocoris bipunctatus) and jassids (Typhlocyba Ulmi) act as carriers of leaf-roll in the field. Aphides (Myzus Persicae), when they occur in the sprouts of unplanted tubers, were also shown to be carriers of leaf-roll, and to be capable of giving rise to the earliest infestation of the foliage with these insects.

The vapour of tetrachlorethane was found a safe and efficient medium for ridding sprouted tubers of aphids. Redaktion.

Murphy, Paul A., and McKay, Robert, Investigations on the leaf roll and mosaic disease of the potato. II. (Repr. Journ. Departm. of Agricult. and Technical Instructions. Vol. 23. 1924. 8°. 22 pp., 10 fig.)

Die lesenswerte Abhandlung zerfällt in folgende Abschnitte: Kinds of insects observed the phots in 1922 and their relationship to spread of diseases. — Relationsship of „Virus" diseases to the „Degeneration" of varieties of potato. — „Virus" diseases common in Ireland and their isolations. — Immunity of potatoes to „virus" diseases and significance of plants which act as „carriers" of various forms of mosaic. — Occasional infection of the true seed by leaf-roll. — Value of potatoes for seed purposes and determination by their state of health and place of origin. Appearance of seed tubers as an index of the presence of „virus" diseases. — Removal of diseased plants as a means of contol. — Influence of leaf-roll and mosaic on immunity to wart disease (black scab). Redaktion.

Schander, R., und Richter, K., Die Rhizoctonia-Keimlingskrankheit der Kartoffel und die Möglichkeit ihrer Bekämpfung durch Beizung. (Angew. Botan. Bd. 6. 1924. S. 408—427.)

Fungizide Mittel können bei den Kartoffelknollen nur Wirkung haben, wo Pilzhyphen und Pilzsporen abzutöten sind, bei Infektionskrankheiten von Stauden wird das Beizen der Knollen kaum Erfolg haben. Auch ist eine Infektion der alten Mutterknolle vom Auslegen derselben bis zu ihrer Verwesung wohl ausgeschlossen, eine Augeninfektion durch Knollenbeize aber nicht zu verhindern. Handelt es sich um Stoffwechselkrankheiten, so wären diese vielleicht durch stimulierende Stoffe zu beeinflussen, wobei direkte Einführung des Beizstoffes in das Knolleninnere erforderlich wäre.

Das Beizen gegen Naß- und Trockenfäule im Frühjahr verspricht auch wenig Erfolg, da die jungen Knollen wohl sehr selten durch die alten infiziert werden. Hierbei ist auch zu bedenken, daß die Fäulniserreger, die in jedem Boden vorhanden sind, immer erst schädlich werden, wenn die Knollen durch ungünstige Verhältnisse für die Krankheit disponiert sind. Auch ist die Beizung derjenigen Formen von Schwarzbeinigkeit, die durch Faulen der

Mutterknollen entstehen, kaum erfolgreich, abgesehen von der durch Rhizoctonia verursachten Schwarzbeinigkeit, wie Verff. ausführen. Auch gegen die Schorferreger ist die Knollenbeizung wohl zwecklos, weil die Schorferreger in ausreichenden Mengen im Boden vorkommen und die neue Infektion von dem Befall der Mutterknolle weniger abhängt, als von den Bedingungen, unter denen die Schorferreger im Boden leben. Auch gegen die Phytophthora hat Beizen bisher zu keinem größeren Ergebnis geführt, obgleich es nicht ausgeschlossen ist, daß durch Auspflanzen stark Phytophthora-kranker Knollen die Krankheit durch die Mutterknollen übertragen wird. Die Phytophthorafäule dringt aber so tief in die Knollen ein, daß fungizide Mittel wenig Erfolg versprechen. Auch sind wohl die Erreger der Phytophthorakrankheit im Boden so zahlreich, daß die Entwicklung derselben ganz von der Witterung abhängt.

Es bleibt daher wohl nur die Bekämpfung des Rhizoctoniapilzes, der an den Knollen sitzt, übrig, und der die wachsenden Pflanzen unter Umständen sehr schädigen kann. Verff. besprechen dann noch die Möglichkeit, daß durch das Beizen der Knollen das Keimen und die Entwicklung derselben gefördert und durch Vergiftung des Bodens um die Mutterpflanze herum die Entwicklung schädlicher Pilze verhindert wird.

Keimversuche der Verff. mit verschiedensten Kartoffelarten und von verschiedener Herkunft zeigten das sehr häufige Corticium vagum var. solani in der Form der Rhizoctonia-Sklerotien auf den Knollen, das durch Zerstörung der Augen bzw. Keime schädlich werden kann, wenn die Knollen in feuchtem, lufthaltigem Medium, Sand oder Erde liegen. Aber auch im freien Felde ist das Absterben von Augen oder jungen Trieben, besonders auf Sandboden in kalten, nassen Frühjahren nicht selten. Wahrscheinlich ist auch Schwarzbeinigkeit eine Folge von Triebverletzungen durch den Pilz, der sicher auch beim Entstehen des Gipfelrollens der Kartoffeltriebe beteiligt ist.

Während diesen Schädigungen bei uns nur wenig Aufmerksamkeit geschenkt worden ist, haben sie in Amerika, wo viel größerer Schaden verursacht wurde, stärkere Beachtung gefunden und werden dort durch Beizen bekämpft. Das Krankheitsbild ist sehr charakteristisch: Von den auf der Schalenoberfläche sitzenden Sklerotien aus entsteht während der Knollenkeimung über der Knolle ein Netz vegetativer Hyphen, das auch als feines, braunes Gewebe die Keime überzieht. An die Spitze oder zwischen dieser und der Mitte des Keimes dringen die Hyphen in das Gewebe desselben ein und bringen die befallenen Zellen unter Braunwerden zum Absterben. Etwa 3 Zellagen tief findet sich ein Innenmyzel, das aus etwas aufgeblasenen Zellen besteht, die das Wirtsgewebe so dicht erfüllen, daß es einer gleichmäßigen Masse auf Schnitten gleicht, wogegen die tieferen Rindenlagen, Gefäßbündel und ein Teil des Markparenchyms ganz anders aussehen und nur noch Einzelhyphen in den Interzellularen und Zellen zeigen. Über den morschen Faulstellen findet sich im allgemeinen auch ein dichter Hyphenfilz. Bei besonders starkem Befall zeigt sich um den Keim ein Ring, sonst wird nur eine Stelle desselben befallen und diese Keimtriebe erholten sich wieder, zeigten aber nahe der Erdoberfläche lang gestreckte, an Insektenfraß erinnernde Verletzungen.

An solchen Stellen entwickelt sich im Sommer häufig die Basidioform des Pilzes, Hypochnus solani, das die Wurzeln, Stolonen und jungen Kartoffelknollen überzieht, aber auch ohne vorhergehende Beschädigung des Stengels auftreten kann, wahrscheinlich auch vom Erdboden aus die

Kartoffeltriebe bei hoher Luftfeuchtigkeit besiedelt. Die von Hypochnus befallenen Stengel zeigen häufig, aber nicht immer, vermindertes Wachsen des Gipfeltriebes, kleinere Internodien und Einrollen der entfärbten Gipfelblätter. Solche Stengel haben oft an dem unterirdischen Teile Narben von Fraß von Erdinsekten und Beschädigungen von Rhizoctonia. Oft werden auch Wurzelteile durch Rhizoctoniahyphen abgetötet und faulen, auch zeigen sich an den Blättern oft braune Stippflecken.

Sehr eingehend werden dann von den Verff. die Bekämpfungsmethoden behandelt, bezüglich deren Einzelheiten auf das Orig. verwiesen werden muß. Aus den von den Verff. angestellten Versuchen geht hervor, daß die angewendeten Beizmittel und -Methoden auf die behandelten Kartoffeln keinen oder geringen Einfluß gehabt haben, desgleichen auf die Bekämpfung der Rhizoctonia-Krankheit, der Blattrollkrankheit, Mosaikkrankheit und die Phytophthora. Die Ergebnisse der von anderer Seite in Deutschland angestellten ähnlichen Versuche widersprechen sich, wie Verff. weiter schildern. Sie sind der Ansicht, daß weitere Versuche über die Wirkung von Beiz- und Stimulationswirkungen nicht in die Großpraxis gehören, sondern in die wissenschaftlichen Institute. „Gerade bei Kartoffelversuchen wirken so viele Faktoren ein, die in der Lage sind, das Resultat zu trüben. Geringste Verschiedenheit im Boden und in der Bodenbearbeitung, verschieden große Pflanzkartoffeln usw. bedingen oft erhebliche Ertragsunterschiede. . . Wir sind geneigt, die Unterschiede, die von den einzelnen Versuchsanstellern erzielt worden sind, zum Teil auf Fehler zurückzuführen, die im Versuche selbst liegen.“

Verff. sind der Ansicht, daß die Beizungswirkung auf die Kartoffelknollen nie so stark sein kann, wie die auf Samenkörnern und bei geschnittenen Kartoffeln. Die Beiz- und Reizstoffe werden am ersten an den Augen und Keimen eindringen können, aber immer nur in geringen Mengen.

Da die äußerliche Beizung mehr oder weniger versagt hat, so versucht z. B. Dr. Schneider, die betreffenden Chemikalien mit Holzstäbchen in die Kartoffeln hineinzudrücken, doch sind die Ergebnisse noch nicht bekannt. Verff. haben kleine Glasröhrchen mit den betreffenden Mitteln in die Knollen eingefügt und sie ein oder mehrere Male aufgefüllt. Die Ergebnisse sind noch abzuwarten. Jedenfalls haben aber so behandelte Knollen im Laboratorium keinen wesentlichen Einfluß auf Stärke und Schnelligkeit der Keimung gezeigt. Verff. halten aber die Fortsetzung solcher Versuche für wertvoll. Redaktion.

Garbowski, L., La gale noire des pommes de terre, Synchytrium endobioticum Perc., en Pologne. [Rak ziemniaczany, Synchytrium endobioticum Perc., w Polsce.] (Choroby i Szkodniki Roślin. T. 1. 1924. No. 2. p. 4—17, m. 1 Kart.) [Polnisch m. französ. Résumé.]

Résumé: Pendant 1924 furent découverts 3 nouveaux foyers de la gale noire de pommes de terre en Silésie, deux près de la frontière allemande, à Brzezie et à Wielikat, et un troisième près de la ville Rybnik à Paruszowiec. Seulement dans la domaine de Brzezie il s'agissait d'une contamination plus grande; la superficie des plantations de pommes de terre s'élevait ici à 23 ha et celle, où la maladie fut constatée, à 5 ha; les plantations attaquées à Paruszowiec se composent de petits jardins des ouvriers et ne surpassent pas toutes ensemble 4 ha. Dans plusieurs de ces jardins on n'a con-

staté que quelques tubercules malades, ce qui prouve, que la maladie s'est à peine montrée et que le champignon n'a pas encore réussi à s'étendre dans le sol. — La carte . . . du voïevodie de Silésie montre l'étendue actuelle de la maladie verruqueuse des pommes de terre dans cette province. Toutes les mesures furent prises pour la suffoquer. — On ne peut pas nier le vrai danger auquel sont soumises les plantations des pommes de terre en Silésie, surtout quand on considère le grand degré de contamination des dites cultures dans les pays voisins, en Allemagne et en Tchecoslovaquie, de l'autre côté de notre frontière. C'est pourquoi le Ministère des Finances cherche de prévenir ce danger par l'interdiction d'importation des pommes de terre sans qu'elles soient accompagnées de certificats des institutions phytopathologiques contestant leur irréprochable état sanitaire. — La circonstance, que la Silésie, un pays par excellence industriel avec une dense population, n'exporte pas des pommes de terre, mais au contraire en importe des considérables quantités, donne une certaine garantie, que les cas de la maladie verruqueuse, recemment y découverts, ne portent pas danger aux grandes plantations de ce produit dans les autres parties de la Pologne, surtout à celles de Posnanie et de Poméranie. Redaktion.

Crüger, Zur Bekämpfung des nebligen Schildkäfers an Rüben. (Blätter f. Zuckerrübenb. Jahrg. 30. 1923. S. 37—39.)

Die Cassida nebulosa L. trat im Sommer 1922 in Norddeutschland stellenweise massenhaft auf und wurde z. B. in den östlichen Kreisen Brandenburgs beobachtet. Zur Bekämpfung bewährte sich das Reinhalten der Felder von Melde, Hederich usw., sowie Umpflügen des Ackers nach der Ernte zur Vernichtung der in der Erde überwinternden Käfer nicht, so daß nur Bespritzen der befallenen Rüben mit Arsenmitteln übrig blieb, dem sich aber viele Schwierigkeiten entgegenstellten.

Die Landsberger Pflanzenschutz-Hauptstelle, die bei ihrer 1921 erfolgten Gründung Pflanzenschutztechniker eingestellt hatte, ließ nun durch diese 1922 142 Morgen Zucker- und Futterrüben von 24 Auftraggebern gegen den Schildkäfer mit einfachen Rückenspritzen spritzen. Der Befall war meist von den Unkräutern auf den betreffenden Feldern ausgegangen, die dann durch Hacken und Jäten beseitigt und unschädlich gemacht wurden. In je 1 Falle war ein durch Melde stark verunkrautetes Haferfeld, ein angrenzendes Lupinenfeld und ein Weizenfeld Ursache der Ansteckung gewesen und in einem anderen Falle waren die Käfer auf einem Feldwege und auf Rainen herübergekommen.

Verwendet wurden in 22 Fällen pulverförmiges Uraniagrün von der Pflanzenschutzgesellschaft Konstanz, in 2 Uraniagrün in Tafeln von Aug. Elhardt Söhne in Kempten. Das in 1 Falle verwendete Dr. Sturmsche Heu- und Sauerwurmmittel von E. Merck in Darmstadt hat den Vorteil der Verstäubung und wirkte, abgesehen von einigen belanglosen Blattverbrennungen, sehr gut. Redaktion.

Böning, K., Die Runkelfliege. (Westdtsch. Landwirt. 1924. Nr. 9.)

Für die Praxis bestimmte Beschreibung der Pegomyia hyoscyami, des von ihr angerichteten Schadens und ihrer Bekämpfung. Als natürlicher Feind kommen bei den späteren Generationen des Schädlings vor allem die Schlupfwespe Opius nitidulator in Betracht, deren Larven parasitisch in der Runkelmade leben und diese verzehren, sowie endlich insektenfressende Vögel. Redaktion.

Schubert, Wolfgang, Die Rübenwanze, Piesma capitata Wolff. (Ztschr. f. angew. Entomol. Bd. 8. 1922. S. 451—453.)

Biologie der genannten Tingide, seit 1903 als Schädling an Zucker- und Runkelrüben in Deutschland bekannt. 1910 großer Schaden. Möglicherweise sucht die Wanze noch andere Kulturpflanzen später heim. Am unangenehmsten ist sie im Juni—Juli. Nasse Witterung hemmt die Entwicklung. Bekämpfung mit insektiziden Mitteln und die Anlage von Kartoffelschutzstreifen brachten bisher wenig Erfolg. Weitere Studien sind nötig.

Matouschek (Wien).

Gehring, A., Über die Bekämpfung des Wurzelbrandes der Rüben durch Beizung. (Blätter f. Zuckerrübenb. Jahrg. 30. 1923. S. 73—80.)

Nachdem Verf. schon früher mit Brothuhn über diesbezügliche Versuche mit Germisan berichtet hatte, teilt er hier die Ergebnisse seiner Untersuchungen mit den übrigen Beizmitteln, z. B. dem Uspulun, mit. Letzteres wurde in Konzentrationen von 0,1, 0,25, 0,50 und 1,00 v. H. zum 1 stünd. Beizen der Rübenknäuel benutzt, doch zeigte sich, daß dabei von einer irgendwie bedeutungsvollen Zurückdrängung des Wurzelbrandes keine Rede war, wovon aber die benutzte Bodenart nicht die Ursache war, wie Versuche mit verschiedenen Bodenarten lehrten, ebensowenig Begießen usw.

Würden beim Befall mit Wurzelbrand die Rüben so geschwächt, daß sie von dessen Erregern überwältigt werden, so würden gebeizte Rüben in erwärmtem Raume bei besonders günstigen Wachstumsbedingungen deutlich schneller wachsen als die ungebeizten infolge des Reizes durch das Uspulun, und würden den Boden scheinbar schneller als die ungebeizten erschöpfen, so daß die gebeizten, geschwächten Pflanzen durch den Wurzelbrand befallen werden. Es müßten dann Beizmittel, die eine Reizwirkung auf die gebeizten Pflanzen ausüben, verschieden auf den Wurzelbrandbefall wirken, und zwar je nach der Temperatur, in der die ausgepflanzten Knäule sich befinden. Bei kühlerer Temperatur würde die Bekämpfung des Wurzelbrandes gut verlaufen, bei höherer aber keine oder nur geringe Wirkung zu beobachten sein.

Die diesbezüglichen Versuche wurden mit Quecksilbercyanid, Phenol und o-Oxyphenylquecksilbercyanid in einem Raume bei ca. 8° C und bei 15 bis 20° vorgenommen, wobei sich zeigte, daß erhebliche Unterschiede zwischen den Beizwirkungen der einzelnen Präparate je nach der Aufbewahrungstemperatur bestehen. Gleiche Versuche wurden mit Uspulun und Segetan als Beizmittel in der schon angegebenen Konzentration gemacht und ergaben sehr gute Wirkung beim Uspulun und namentlich in höheren Konzentrationen auch beim Segetan.

Die widersprechenden Auffassungen anderer Autoren über die Wirkung der Rübenbeizung erklären sich vielleicht dadurch, daß die ungünstigen Versuche bei zu hohen Temperaturen angestellt worden sind, während die bei niederen Temperaturen den praktischen Verhältnissen mehr entsprechen. Auch ist darauf hinzuweisen, daß Untersuchungen über die beim Wachstum ungebeizter und gebeizter Rüben im Boden vor sich gehenden bakteriologischen Vorgänge . . . erkennen lassen, wie tiefgreifend die Wirkung der Beizmittel auch auf diese für die Pflanzen sicherlich nicht unwichtigen Prozesse ist.

Da die Beizung der Rübenknäule nicht nur die anhaftenden Krankheitskeime erfaßt, sondern auch im Boden desinfizierende Wirkungen hat, glaubt

Verf., daß man damit auch in der Praxis den Wurzelbrand bekämpfen kann. Diesbezügliche Versuche mit Germisan ergaben denn auch nicht unbeträchtliche Erfolge, wie Verf. nachweist. Leider trocknen aber feucht gewordene Rübenknäule sehr schwer, weswegen Versuche angestellt wurden zur Beizung derselben auf trockenem Wege mit einem Gemisch von Bolus, über die später berichtet werden soll. Redaktion.

Rumbold, Caroline, Desinfektion von Zuckerrübensamen mit Formaldehyd und Dampf. (Ztschr. d. Ver. d. Dtsch. Zuckerind. 1924. S. 307—308.)

Der in Amerika verbrauchte Zuckerrübensamen stammt aus Deutschland, Holland und der tschechoslowakischen Republik. Man hält drüben Vorrat für 2 Jahre, aber beim Lagern des Samens treten Verluste ein, die sich durch geringere Keimfähigkeit zu erkennen geben; ansonst behält der Samen aber diese bis zu 6 Jahren. Es müssen also Mikroorganismen an der Arbeit sein. Verf.n desinfizierte die Samen so: In einer Apparatur streicht einströmender warmer Dampf über ein Gefäß mit Formaldehyd, sättigt sich mit diesem und bewirkt durch seine Temperatur ein erneutes Verdampfen des letzteren. Bei der unbedingt gleichzuhaltenden Temperatur von 60° überläßt man den Samen 20 Min. der Einwirkung des Gasgemisches. Hernach 15—30 Min. langes Trocknen der ausgebreiteten Samenknäule, doch darf der Samen vor der Lagerung nicht unter 18° C abgekühlt werden. Noch nach 4 Jahren läßt sich an den Samen Formaldehyd nachweisen, die Keimkraft bleibt gleich gut. Das neue Verfahren hat sich gut eingebürgert. In einer größeren Abhandlung erschienen 1924 in den Facts about Sugar, ist die Apparatur abgebildet.

Matouschek (Wien).

Krankheiten der Zierpflanzen.

Dowson, W. J., On the symptoms of wilting of Michaelmas daisies produced by a toxin secreted by a Cephalosporium. (Transact. British Mycol. Soc. Vol. 7. 1922. p. 283—6.)

Das Krankheitsbild des Welkens der Michaelis-Chrysanthemen, verursacht durch Cephalosporium sp., sind: Sprenkelung der Blätter durch blasse Flecken, Verbleichen des Laubes, Vergilben, Schrumpfen und Vertrocknen dieses. Die Sprenkelung rührt her von einem Toxin, das der Pilz erzeugt und das die Chloroplasten veranlaßt, sich an den Enden der Palissadenzellen anzusammeln, um da zu zerfallen. Die gelben Massen der zerfallenen Chloroplasten verursachen die braungelbe Blattverfärbung.

Matouschek (Wien).

Pape, H., Über eine durch Pythium debaryanum Hesse verursachte Stecklingskrankheit der Nelken. (Die kranke Pflanze. Jahrg. 2. 1925. S. 64—68.)

Die in Form einer Fußkrankheit auftretende Stecklingskrankheit richtete an den Nelkenstecklingen einer Nelkenzüchterei Mitteldeutschlands alljährlich sehr empfindliche Verluste an. Die verschiedenen Sorten (es handelt sich um sogenannte „amerikanische“ Nelkensorten oder Kreuzungen von diesen) erwiesen sich als nahezu gleichmäßig anfällig. Stecklinge, die von einjährigen Pflanzen genommen worden waren, wurden eher von der Krankheit befallen als solche, die von Pflanzen stammten, die schon zwei Jahre in Kultur standen. Durch mikroskopische Untersuchung und Infektionsversuche wurde Py-

thium debaryanum Hesse als Krankheitsursache nachgewiesen. Folgende Bekämpfungs- bzw. Vorbeugungsmaßnahmen werden aufgeführt: Neuanlage der Stecklingsbeete mit frischem, unbenutztem Sand, Unschädlichmachen des verseuchten Sandes und der kranken Stecklinge, Desinfizieren der Wände und der Beetkästen mit Kalk oder Kupfervitriollösung, Benutzung reinen Gießwassers, Vermeidung übermäßiger Nässe, bevorzugte Verwendung von Stecklingen zweijähriger Pflanzen. Durch einen Versuch wurde festgestellt, daß kranke Stecklinge, bei denen die Fäulnis nicht mehr als etwa 1 cm weit gegangen ist, zu einem Teil noch zu retten sind, wenn man den kranken Stumpf 1½ cm über der faulen Stelle abschneidet und den gesund gebliebenen oberen Teil in frischen Sand neu steckt. Pape (Berlin-Dahlem).

Moos, E. H., Observations on two poplar cankers in Ontario. (Phytopathology. Vol. 12. 1922. p. 425—7.)

Der durch Dothichiza populea Sacc. et Br. hervorgerufene Krebs zeigt sich auf Populus nigra italica sehr gefährlich, doch werden auch P. balsamifera und alba und Acer saccharinum durch den Krebsbildner, Cytospora chrysosperma befallen. Matouschek (Wien).

Snow, Laetitia M., A new host for the fire blight organism, Bacillus amylovorus. (Phytopathology. Vol. 12. 1922. p. 517—524.)

Prunus tribola var. plena wird vom genannten Spaltpilz befallen. Matouschek (Wien).

Bondarzewa-Monteverde, W. N., O novom gribko na wjetwjach sirenj. (Über einen neuen Pilz auf Zweigen des Flieders.) (Bolestni rasteniij = Pflanzenkrankheiten, Petersburg. Jahrg. 12. 1923. No. 3. p. 89—90. 5 Fig.)

Dothiora springae n. sp. lebt auf Zweigen und Stämmen von Syringa zu Petersburg als Saprophyt und vielleicht auch als Parasit. Matouschek (Wien).

Teratologie.

Schwerin, F. Graf von, Über Verwachsung verschiedenartiger Gehölze. (Verhdl. bot. Ver. d. Prov. Brandenburg. Jahrg. 64. 1922. S. 149—150.)

Südlich Amalfi ist Salix babylonica auf hochstämmigen Unterlagen von Populus nigra veredelt; bei manchen vernachlässigten Stücken erzeugten die Pappelunterlagen Stammausschläge, die oben durch die Weidenkrone hindurchgewachsen sind, was einen sehr merkwürdigen Anblick gewährte. — Gelungene Verwachsungen von Hamamelis virginica auf Corylus avellana-Unterlagen, was bei der entfernten Stellung der Rosales und der Fagales auffällig ist. Verf. bespricht die von Plinius und Vergil namhaft gemachten Verwachsungen der heterogensten Pflanzen und bezeichnet sie als Phantastereien. Matouschek (Wien).

Weisse, A., Blattstellungsstudien an Cercidophyllum japonicum. III. Abweichungen in Blattstellung und Verzweigung. (Ber. Dtsch. bot. Ges. Bd. 42. 1924. S. 70—75.)

Durch Schneidelung der Bäume konnte Verf. ein häufigeres Auftreten einer spiraligen Stellung an den austreibenden Zweigen hervorrufen. Gelegentlich kommen Abweichungen von der normalen Blattstellung und Verzweigung vor. Verf. hält mit Schwendener daran fest, daß die Raumverhältnisse am Vegetationskegel die spätere Blattstellung bedingen und nicht etwa die inneren, durch Struktur und Ernährung bedingten Verhältnisse. Matouschek (Wien).

Mattfeld, Über Viviparie. (Verhandl. bot. Ver. d. Prov. Brandenburg. Jahrg. 64. 1922. S. 201.)

In der Frucht von Haemanthus Katherinae Backer keimten die Samen aus (fakultative Bioteknose). Burret bemerkt hierzu: Keimen Kerne in Äpfeln aus bei Verletzungen der Frucht, so dürfte dies durch den Zutritt des Luftsauerstoffes veranlaßt sein. Bioteknose kommt auch bei Hedera vor. Matouschek (Wien).

Schwerin, E. Graf von, Über riesenblütiges Leucanthemum maximum. (Verhdl. bot. Ver. d. Prov. Brandenburg. Jahrg. 64. 1922. S. 144—145.)

Alle Blütenköpfchen dieser pyrenäischen Pflanze standen bei einem Exemplare nicht, wie bei normaler Pflanze, horizontal im rechten Winkel über dem Köpfchenstiel, sondern senkrecht zu diesem, also etwa in Form eines Handspiegels. Der Stiel war unmittelbar vor jedem Hüllkelch im rechten Winkel unvermittelt abgebogen. Die Pflanze wurde in 8 Teile geteilt und diese aufgepflanzt, sie blühten aber nun sämtlich mit normal horizontalen Blütenstellen. Als „Sieger" bezeichnet Verf. eine von ihm gezogene größte Form von 16 cm Köpfchendurchmesser. Matouschek (Wien).

Herzfeld, Emil, Über das Vorkommen von Mißbildungen und Monstrositäten bei Paramaecium spec. nebst einigen experimentellen Untersuchungen über deren Bedeutung. (Jenaische Ztschr. f. Naturw. Bd. 62. 1925. S. 79—124, m. 2 Taf. u. 4 Textfig.)

Nach einer Einleitung und Angabe der Literatur behandelt Verf. zunächst Entstehung, Bau und Verhalten von Kettenmißbildungen: 1. Verlauf der unvollständigen Teilung. 2. Bau der Ketten. 3. Verhalten der Ketten, worauf Technisches und eine Zusammenfassung der Resultate folgen. Letztere lautet:

1. Die zu einer Kettenbildung führende unvollständige Teilung besteht in einer Entwicklungsstörung, die die umgekehrte Reihenfolge der Kern- und Plasmateilungen zur Folge hat. — 2. Experimentell kann die unvollständige Teilung dadurch bewirkt werden, daß man die zur Depression neigenden Kulturen plötzlich wieder belebt, was zu einer Differenz der Teilungsintensität beim Kern und Plasma führt. — 3. Die Kettenbildung erfolgt durch Ausstülpung. — 4. Es sind stets Ketten von nur 2 Individuen beobachtet worden. Eine Verlängerung der Kette darüber hinaus konnte nicht bewirkt werden. — 5. Es sind Ketten beobachtet worden, die aus 2 an ihren Hinterenden verbundenen Tieren bestanden. Sehr richtig ist in diesem Falle die Lage der Cytostomata, die einander zugekehrt sind. Die Cytopharynges sind dementsprechend einander entgegengesetzt gerichtet. — 6. Dieser Bau ist den Ketten eigentümlich, bei denen das eine Glied 2 Kerne enthält, das andere dagegen dauernd kernlos bleibt. Solche Ketten wurden als die Ketten 2. Art bezeichnet im Gegensatz zu den Ketten 1. Art, bei welchen beide Tiere kernhaltig seien. — 7. Bei den Ketten 2. Art kommuniziert stets das Endoplasma der beiden Kettenglieder. Bei den Ketten 1. Art scheint es auf Grund der Zerfließungsexperimente wenigstens nicht immer der Fall zu sein. Dieses wird auch durch das spontane Zerreißen der Ketten 1. Art bestätigt. — 8. Ein durch spontanes Zerreißen frei gewordenes Kettenglied weicht meistens sehr erheblich von der normalen Körpergestalt ab. Diese letztere wird

aber im Laufe der fortgesetzten Zweiteilungen allmählich wieder gewonnen. Es zeigt sich dabei keine erbliche Veranlagung zur Kettenbildung. — 9. Bei den Ketten 1. Art sowohl wie bei den frei gewordenen Kettengliedern zeigen sich öfters am Körperende, das der Verbindungsstelle benachbart ist, dunkle Streifen, die sich mit Chromatinfarben färben. Die Bedeutung dieser Streifen konnte nicht ermittelt werden. — 10. Die Verbindungsweise der Tiere zu Ketten ist im Gegensatz zu einer solchen bei der normalen Zweiteilung sehr mannigfaltig. Im allgemeinen kann man aber dabei eine polare und eine apolare Verbindungsart unterscheiden. — 11. Trotz der scheinbaren Individualitätsverschmelzung bei den Gliedern der Ketten 2. Art kommt es niemals zu einer gemeinsamen Nahrungsvakuolenzyklose. — 12. Zuweilen kommt es bei dem einen Kettengliede zur Zerbröckelung des Makronukleus. — 13. Die Kettenmißbildungen sind durchweg des Schwimmens und Schwebens unfähig. — 14. Die Fluchtreaktion wird bei den Ketten stets ganz einheitlich ausgelöst.

Dieses sind die Hauptergebnisse der vorliegenden Untersuchung, die zum Teil, wie es gezeigt wurde, ganz neue Probleme entstehen lassen und die alten in ein neues Licht rücken. Die tiefgreifenden Veränderungen, die eine unvollständig verlaufende Teilung nach sich zieht, können nicht nur für das Studium der Entwicklung, sondern auch noch darüber hinaus für die der Organisation und der Funktionen des Infusorienkörpers verwertet werden, und wenn man bedenkt, daß wahrscheinlich auch bei verschiedenen anderen Spezies solche Erscheinungen möglich sind, vielleicht sogar leichter analysierbare, so scheint die Teratologie der Infusorien eine viel größere Bedeutung für die Protozoenlehre zu gewinnen, als es auf den ersten Blick erscheint. Die von mir behandelte Erscheinung kann auch nicht als experimentell erschöpft gelten. Es wäre z. B. sehr wichtig, zu erfahren, wie sich denn das eine Glied verhält, wenn das andere abgetötet wird, ohne verletzt zu sein, also ohne zu zerfließen. Dieses ist aber leider einzig und allein durch die sog. Strahlenstichmethode nach Tschachotin ausführbar, die eine gewaltig komplizierte und sehr kostspielige Apparatur erfordert. Dieserlei Untersuchung erlaubt gewiß eine sehr mannigfache Fragestellung und Versuchsanordnung. So könnten wir z. B. dabei ermitteln, ob das abgetötete Tier von dem lebenden absorbiert wird. Es könnte auch zu einer Regeneration des abgetöteten Tieres kommen, besonders bei den Ketten 2. Art. Auch wäre es interessant, zu erfahren, wie ein solcher Eingriff auf die Teilung des am Leben gebliebenen Tieres einwirkt. Besonders viel Aufschlüsse verspricht ein solches Experiment, wie gesagt, bei den Ketten 2. Art, denn wir könnten ja hier allein den Plasmakörper abtöten (das Protoplasma ist bekanntlich gegen die U-Strahlen sehr stark empfindlich) und den Kern unverletzt lassen. Wir könnten damit erfahren, ob und inwieweit das Protoplasma der Tiere in Austausch steht, was für die Erforschung der chemischen Wechselwirkung der Glieder der Kette von Bedeutung sein könnte. Die wechselseitige chemische Beeinflussung der Glieder der Kette untereinander könnten wir mit der Parabiose der mehrzelligen Pfropfbastarde vergleichen. Analog der Hormonenwechselwirkung der Parabionten würde man vielleicht auch bei den Ketten eine derartige wechselseitige Beeinflussung feststellen können, vor allem was die Geschlechtserscheinungen anbetrifft. Man sieht: wie unbedeutend und speziell das Thema der vorliegenden Arbeit und die in ihr erwähnte Naturerscheinung auch zu sein scheinen, sie bergen in sich eine Welt von Rätseln und ein breites Betätigungsfeld für die wissenschaftliche Forschung. Redaktion.

Krankheiten und Schädlinge von Tieren.

Desoil, P., et Delhaye, R., Contribution à la pathogénie des myases intestinales par l'étude de la résistance des oeufs et larves de calliphorées aux agents physiques et chimiques intervenant dans le tube digestif. (Compt. Rend. Soc. Biol. Paris. T. 87. 1922. p. 1098—1100.)

Selbst bei stärkster Hyperazidität widerstehen die Eier von Calliphora vomitoria für einige Zeit den Einflüssen des menschlichen Magenchemismus. Die Eier schlüpfen aus, wenn auch Getränke in den Magen gelangen. Das Obige gilt auch für die Larven, die aber sehr empfindlich gegen O-Mangel, Verstopfung der Stigmen und mechanischen Druck sind, so daß nur bei hochgradiger Atonie des Verdauungstraktus unter gleichzeitiger Aerophagie schädliche Folgen durch ihr Weiterleben bewirkt würden.

Matouschek (Wien).

Desoil, P., et Delhaye, R., Essais d'infestation expérimentale du tube digestif par oeufs et larves de Calliphora vomitoria. (Compt. Rend. Soc. Biol. Paris. T. 87. 1922. p. 1303—1305).

Mittels Sonde bringt man Eier und Larven verschiedener Größe in den Magen und Enddarm kleiner Wirbeltiere. Nach bestimmten Zeiträumen Sektion. Die Tiere waren hungrig oder verdauend. Beim Passieren des Froschdarmes erleiden die Eier keine Schädigung; sie entwickeln sich erst außerhalb des Amphibs. Eier im Kaumagen und Kropf von Vögeln schnell zerstört. Im Meerschweinchendarm Zerstörung der Eier, ebenso im Hundedarm. Bezüglich der Larven: Im Froschmagen und Rektum lebendbleibend bis zu 24 Std., längere Larven gehen ein. Im Vogelmagen oder Kloake schnelles Absterben, ebenso im Magen der Nagetiere. Bei Hunden: In den After gebrachte Larven dringen nicht vor- sondern nach rückwärts; im Hundemagen sterben sie infolge Erstickung. Daher sind die Bedingungen für eine Myiasis im Darm bei kleinen Tieren andere als beim Menschen. Bei diesem werden lebende Larven wegen der Kutikula nicht verdaut, sterben aber ab. Die kleinen Larven dringen in das Rektum ein oder verlassen es.

Matouschek (Wien).

Lindner, Erwin, Die Fliegen der palaearktischen Region. Liefg. 7 u. 8. S. 81—146, m. 1 Taf. Stuttgart (E. Schweizerbart) 1925.

Die neuen Lieferungen enthalten Fortsetzung und Schluß des Aufsatzes von Körber über die Tabanidae, beginnend mit der Gattung Atylotus, der dann die Gattung Tabanus s. str. folgt mit 14 Gruppen. Den Schluß bildet ein Nachtrag und Index. Redaktion.

Simon, Charles E., A critique of the supposed rodent origin of human giardiasis. (Americ. Journ. of Hyg. Vol. 2. 1922. p. 406—436, w. 1 plat. a. fig. a. chart.)

Nach kurzer Einleitung und Schilderung der Untersuchungsmethode und des Materials zieht Verf. zunächst Vergleiche des humanen Types der Girardia mit den in Kulturratten und -Mäusen gefundenen und dann mit dem bei der Wiesenmaus gefundenen. Die Ergebnisse faßt er folgendermaßen zusammen: 1. On the basis of our morphological, biometrical and experimental studies we believe to have established that specific differences exist between the human Giardia and the mouse form, as was first suggested by Bensen and subsequently by Kofoid and Christiansen, and that similar differences also exist between the human form and the meadow mouse form and between the latter and the mouse form, as was first suggested by Kofoid and Christiansen, though in both instances on what we regard as insuffecient evidence. — 2. It seems warrantable to assign species names to the 3 forms, and we accept that of muris for the mouse form, as suggested by Bensen, and the name microti for the meadow mouse form, as suggested by Kofoid and Christiansen. For the human form we believe that Stiles, as set forth above, is justified in rejecting Kofoids term enteritica and that according to the rules of nomenclature the organism should henceforth be known as Giardia lamblia. — 3. Cultur rats and wild rats cannot be infected with Giardia lamblia, while they may readily be infected with Giardia muris. — 4. Culture rats, wild rats, and wild mice cannot be infected with Giardia microti. — 5. There is no basis for the assumption that

the human infection is referable to either rats, mice, or meadow mice. — 6. We believe that the human infection is of human origin.

Redaktion.

Van Thiel, P. H., Was ist Rickettsia melophagi? (Archiv f. Protistenkde. Bd. 52. 1925. S. 394—403, m. 1 Textfig.).

Die Ergebnisse seiner im Laboratorium für Tropenhygiene des Instituts für Tropenhygiene in Leiden vorgenommenen interessanten Untersuchungen faßt Verf. folgendermaßen zusammen: 1. Weil die Natur der Rikettsien noch ungenügend bekannt ist und namentlich Woodcock an deren Natur als Organismus gezweifelt hat, ist die Rickettsia melophagi aus der Schaflausfliege, Melophagus ovinus, Gegenstand einer näheren Untersuchung gewesen. Woodcock glaubt, daß die genannten Rickettsien aus Melophagus nichts anderes seien als aus der ebenfalls in Melophagus lebenden Crithidienform des Trypanosoma melophagium frei werdende metachromatische Körnchen. Auch würden die Kerndegenerationsprodukte der Crithidien identisch sein mit den Rickettsien. — 2. Es hat sich im Gegensatz zu Woodcock gezeigt, daß die metachromatischen Körperchen der Crithidien nichts anderes sind als anderswo beschriebene Volutinkörperchen und daß die für Volutin typischen Reaktionen nach Meyer mit positivem Resultat darauf angewendet werden können. — 3. Die Rickettsien zeigen die Meyersche Reaktion nicht. — 4. Die metachromatischen Körperchen in den Crithidien werden in 5 proz. Natriumkarbonatlösung gelöst, nicht aber die Rickettsien. — 5. Auch die Form der Rickettsien und der Volutinkörperchen ist nicht dieselbe. — 6. Die Ansicht von Woodcock, die Herkunft der metachromatischen Körnchen aus der Nahrung betreffend, kann teilweise richtig sein; deren Identifikation mit Rickettsien ist unrichtig. Wenn Kerndegenerationsprodukte Metachromatinkörnchen sind, so sind sie doch nicht mit Rickettsien zu identifizieren. — 7. Die Reaktion auf Thymonucleinsäure nach Feulgen ist negativ sowohl für die Rickettsien, als auch für die Metachromatinkörnchen der Crithidien. Letztere werden aber bei der Salzsäurehydrolyse gelöst im Gegensatz zu den Rickettsien. — 8. Mittels der unter 7 genannten Reaktion nach Feulgen ist es oft möglich, Körnchen in den Crithidien zu zeigen, die sich später in Metachromatinkörperchen umändern werden. Auch in der Kultur der Crithidien gelang es in einer Agglutinationsrosette diese Chromatinkörnchen zu demonstrieren. Die Rickettsien zeigen auch diese Reaktion nicht. — 9. Wenn die Schaflausfliegen abgestorben sind, bleiben die Crithidien im Inneren noch einige Tage am Leben, wonach sie zu degenerieren anfangen. Auf drei verschiedene Arten können Kerne der Crithidien degenerieren. Bei einer dieser Arten wird die Nuclealreaktion der Chromatinkörnchen aus dem Kerne negativ, und sie sind danach gesondert im Präparat zu finden. Auf diesem Stadium gibt es zwischen Rickettsien und genannten Körnchen eine außerordentlich große Ähnlichkeit. — 10. Hieraus wird nicht der Schluß gezogen, daß Rickettsien mit diesen Kernchromatinkörnchen, beraubt ihrer Thymonucleinsäure, zu identifizieren sind. Die Untersuchungen sind noch nicht abgeschlossen.

Redaktion.

Gelei, J. v., Über den Kannibalismus der Stentoren. (Archiv f. Protistenkde. Bd. 52. 1925. S. 404—417, m. 8 Textfig.)

In Kulturen von Stentor coeruleus und polymorphus beobachtete Verf., daß diese einander verschluckten, desgl. größere Exem-

plare von Rotifer vulgaris und kleinere Naisarten, wodurch er veranlaßt wurde, zu erforschen, ob bei allen seiner Versuchstiere diese Eigenschaft verbreitet ist, oder ob es sich um besondere, ihre Artgenossen verzehrende Tiere handelt, resp. ob es sich dabei um Variationen handelt oder nicht. Ferner untersuchte er, ob der Kannibalismus eine para- oder idiotypische Erscheinung ist. Dabei zeigte es sich, daß die Zahl der Kannibalen eine kleine ist, vielleicht weil in der Kultur immer nur ein geringer Teil der Stentoren hungrig ist, die anderen satt sind. Diesbezügliche Versuche ergaben, daß je mehr Kannibalen bei der Auslese in der Wassermenge zusammenkamen, desto mehr ihre Räuberei zunahm. Daher ist es von Interesse, daß in den Kannibalen meist nur Stentoren gefunden wurden, während die anderen „zahmen" neben Rotatorien, Paramaecien und Vorticellen viele Pilzfäden verschluckt haben. Über den Kannibalismus entscheidet demnach nicht das Hungrig- oder Sattsein, sondern die vererbte Natur, die idiotypische Disposition. „Daß der Kannibalismus hier in meinem Untersuchungsmaterial nicht als ein bloßer Grenzfall der räuberischen Lebensweise, die hier als Paravariation durch die besondere Peristase (Laboratoriumszucht) entstanden und aufrecht erhalten ist, beweist aber nicht nur der Umstand, daß — wie gesagt — bei einer ganz identischen Peristase in anderen Gläsern keine Kannibalen anwesend waren, sondern hauptsächlich der Umstand, daß er erblich ist. Es gelang mir nämlich zu beobachten, daß aus einer Teilung hervorgegangene Geschwister später sich jagten, und schließlich der eine den andern verschlang. Oder daß mehrere Kannibalen, nach der Teilung in einer Schale zusammengebracht, auf einander Jagd machten. Für diesen Fall des sog. Endokannibalismus bekam ich oft schöne Bilder, indem ich verschlungene Stentoren beobachtete, die als selbst Kannibale halbverdaute Schollen enthielten." Weitere Kapitel behandeln die Frage: Wie geht der Beutefang vor sich? und den interessanten Bau des Schlundes, durch dessen komplizierte Ausrüstung des Schlundapparates Schluckbewegungen leicht ausführbar sind. Das Schlußkapitel ist der Verdauung gewidmet. [Näheres s. Orig.]

Redaktion.

Hegner, Robert W., Infection experiments with Trichomonas. (Repr. fr. The Americ. Journ. of Hyp. Vol. 4. 1924. p. 143—151.)

Die wichtigsten Ergebnisse der zugleich Licht auf die Infektion mit Trichomonas hominis werfenden Arbeit sind: 1. Actively motile specimens of Trichomonas muris remain actively motile in the stomach of the rat at least 1 hour after being ingested. . . — 2. Trichomonads may pass from the stomach in to the duodenum apparently within half an hour. . 3. The rate of progress through the small intestine cannot be stated definitely . . . The least that can be said is that progress is very rapid through the small intestine. — 4. The viabil ty of the trichomonads is very great. Artively motile specimens may pass through the stomach and as much as 780 mm of small intestine without apparent injury. — 5. The length of time that trichomonads remain alive in the stomach was not definitely determined . . . — 6. Trichomonads that escape from the stomach into the intestine seem to remain actively motile for a longer period than those in the stomach . . . No active forms could be found however, 3½ hours, 5 hours, 23 hours and 29 hours after feeding. — 7. Observations on Rat 10 indicate that, as the ingested trichomonads approach the cecum, their motor activities are either not inhibited or, if they were inhibited by the environment

in the anterior portion of the intestine, are stimulated to resume active movements by the new conditions encountered. This throws some light on the problem of localization of intestinal protozoa within the host. It was recently pointed out (Hegner, 1923) that Trichomonas muris has no effective means of maintaining its position in the small intestine of the rat, since it does not possess an organ of attachment, such as those of Hexamitus muris, and hence has no means of preventing itself from being carried posteriorly to the cecum by peristaltic movements of the intestine. It was suggested, that, since T. muris feeds on bacteria, the cecum is its normal habitat because of the plentiful food supply to be found there. The cecum probably is the optimum habitat for T. muris because of food conditions there and because the organism can maintain itself there without organs of attachment or the ability to swim rapidly through the medium. The conditions observed in several of the rats, but especially in rat 10 indicate that trichomonads could not exist in the anterior portion of the small intestine even if food materials were abundant, since they become passive in this location and would be carried without difficulty to the cecum by peristalsis.

The observations and experiments presented in this paper lead to the conclusions 1. that Trichomonas muris in the flagellate stage is able to pass apparently unharmoned from the mouth to the cecum of laboratory rats; 2. that it is probably able to set up an infection in the cecum of laboratory rats; and 3. that the infection of new hosts by the ingestion by laboratory rats of food or drink containing the flagellate stage of T. muris is practically proved. 4. Wild rat No. 13, whose cecum was originally free from trichomonads, was infected by actively motile specimens of T. muris that had passed through its stomach and small intestine. Analogous conditions probably exist in the case of Trichomonas hominis of man. The flagellate stage of this species is more viable than that of certain other human intestinal flagellates (Hegner and Becker, 1922) and is probably able to pass unharmed through the stomach and into the intestine where it may initiate an infection. The infection of man with T. hominis, therefore, probably also takes place by the ingestion of contaminated food.

Redaktion.

Mitteilungen.

Internationaler Kongreß für Pflanzenkunde.

(International Congress of Plant Sciences; Fourth International Botanical Congress.)

Vorläufige Anzeige.

Vom 16.—23. August 1926 wird an der Cornell-Universität Ithaca, New York, eine internationale Zusammenkunft stattfinden, zu der jeder Pflanzenforscher in der Welt eingeladen wird. Jeder deutsche Wissenschaftler, dessen Anschrift dem amerikanischen Komitee, B. M. Duggar, Missouri Botanical Garden, St. Louis, Mo; H. C. Cowles, Universität Chicago, Chicago Ill.; H. H. Whetzel, College of Agriculture, Ithaca, N. Y., bekannt wird, erhält eine persönliche Einladung, da die Pflege persönlicher Beziehungen und gegenseitigen Verständnisses eines der Hauptziele der Zusammenkunft ist.

Der Kongreß dient in erster Linie der Forschung und dem Unterricht in Land- und Forstwirtschaft, Bakteriologie, Mykologie, Pathologie, Phar-

makognosie usw., kurzum allen Zweigen — 13 im ganzen — der Pflanzenkunde, von denen jeder durch 10—20 Vorträge vertreten sein wird. Diese Vorträge sollen hauptsächlich von auswärtigen Teilnehmern gehalten werden, die dazu besonders aufgefordert werden. Vorschläge für Gesetzgebung werden entgegengenommen, jedoch ohne dort entschieden zu werden.

Die verschiedenen Regierungen sind bereits um Entsendung von Vertretern ersucht worden, und Institute sowie Gesellschaften werden eine ähnliche Aufforderung erhalten.

Amerikanische Beihilfe zur Bestreitung der Reisekosten wird weder einheimischen, noch auswärtigen Vertretern gewährt.

Ein ausführliches Programm mit näheren Einzelheiten über den Kongreß wird in Kürze folgen.

Inhalt.

Originalabhandlungen.

Referate.

Abgeschlossen am 16. Februar 1926.

Hofbuchdruckerei Rudolstadt

Centralblatt für Bakt. etc. II. Abt. Bd. 66. No. 22|24.
Ausgegeben am 8. April 1926.

Nachdruck verboten.

Zur Systematik der Bakterien[1]).

[Aus der Technischen Hochschule Wien.]

Von Prof. Dr. **Alexander Janke.**

Daß die Systematik der Bakterien bislang noch recht unbefriedigend ist, weiß jeder Mikrobiologe zur Genüge. Der Grund hierfür ist vor allem in der Kleinheit dieser Mikroben zu suchen und — hiermit im Zusammenhang — in der Schwierigkeit, cytologische Details wahrzunehmen, denen sonst für die natürliche Systematik der Lebewesen ausschlaggebende Bedeutung zukommt. Ein weiterer Umstand, der die Systematik der Bakterien sehr erschwert, ist in der kurzen individuellen Lebensspanne (Generationsdauer) derselben zu erblicken, die eine außerordentlich große Variationsmöglichkeit mit sich bringt.

Dieses Versagen der für eine natürliche Systematik sonst maßgebenden Kennzeichen hat unter den Bakteriologen zu dem begreiflichen Bestreben geführt, physiologische Leistungen der Bakterien in stärkerem Maße als vordem zur systematischen Abgrenzung heranzuziehen und war es vor allem O. Jensen[2]), der auf dieser Grundlage ein physiologisches System der Bakterien aufstellte. Bei aller rückhaltlosen Anerkennung der befruchtenden Wirkung, welche die Jensenschen Argumentationen für das Studium der physiologischen Leistungen der Bakterien gebracht haben, muß jedoch die Systematik dieses Forschers — ebenso wie jede andere, auf physiologischer Basis errichtete, sofern dieselbe auf den Rang eines natürlichen Systems Anspruch erhebt — zu den ernstesten Bedenken Anlaß geben.

Die Tatsache, daß gewisse physiologische Leistungen, wie vor allem die Kohlensäure-Assimilation ohne Chlorophyll und die Stickstoffbindung bisher fast ausschließlich nur bei Bakterien angetroffen werden konnten, hat zu der Annahme geführt, daß diese Mikroben unter den bekannten derzeit lebenden

---

1) Anläßlich der Besprechung des I. Teiles von des Verf.s Werk „**Allgemeine Technische Mikrobiologie**", Dresden und Leipzig (Steinkopff) 1924, hat ein holländischer Referent die in diesem Buche angegebene Systematik der Eubacteria abfällig beurteilt. Der daselbst erhobene Vorwurf der Einseitigkeit kann sich offenbar nur auf die Nichtverwendung physiologischer Kennzeichen zur Gattungsabgrenzung beziehen. Verf. wird nun wohl im zweiten Band des genannten Werkes, der der Biochemie der Mikroben und daher vorwiegend den Bakterien gewidmet ist, auch auf die physiologische Systematik dieser Organismen zu sprechen kommen. Da jedoch bis zur Fertigstellung des zweiten Bandes immerhin noch geraume Zeit verstreichen wird, und es ferner im Wesen der Steinkopffschen Sammlungen, in deren Rahmen des Verf.s Werk erscheint, gelegen ist, eine wissenschaftliche Polemik tunlichst zu vermeiden, sieht sich Verf. zur Veröffentlichung der vorliegenden Abhandlung veranlaßt, und zwar dies um so mehr, als die Frage der Bakterien-Systematik im Hinblick auf das physiologische System der amerikanischen Bakteriologen dringend einer Aussprache in Fachkreisen bedarf.

2) Jensen, O., Die Hauptlinien des natürlichen Bakteriensystems. (Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 22. [1909.] S. 305—346, m. 1 Textfig.)

Organismen die ältesten seien. Einen Beweis hierfür will H. Fischer[1]) auch in der großen Anpassungsfähigkeit dieser Mikroben an physiologische Leistungen erblicken, die in der geringen Spezialisierung des noch wenig differenzierten Plasmas ihren Grund haben soll. Die autotrophen Bakterien deshalb als die Urlebewesen hinzustellen, muß jedoch als großes Wagnis erscheinen, da einerseits die offenbar einfacher gebauten Ultramikroben physiologisch noch zu wenig erforscht sind, anderseits die Bakterien möglicherweise bloß eine der verschiedenen Entwicklungsrichtungen darstellen, in der die Höherentwicklung der — vielleicht schon ausgestorbenen — Urwesen vor sich gegangen ist. Auch erscheint es keineswegs ausgeschlossen, daß die Bakterien nicht einheitlichen Ursprungs sind, vielmehr manche unter ihnen abgeleitete Formen vorstellen. Wie wenig im allgemeinen Bakteriologen mit der Möglichkeit des Auftretens von durch Rückbildung entstandener Formen rechnen, geht beispielsweise aus dem Umstande hervor, daß O. Jensen[2]) selbst die Fungi imperfecti für ursprüngliche Pilze und zwar für die ältesten Mycomyceten hält, aus denen sich die sporentragenden Arten herangebildet haben sollen.

Auch die physiologisch gestützte Annahme, daß die sporenlosen Stäbchen und unter diesen wieder die polar begeißelten (Pseudomonas-Arten) die ältesten der bekannten Bakterien seien, erscheint anfechtbar, da bei der Entstehung der ersten Lebewesen aus unorganisierter Materie sich die letztere unter dem Einfluß der Oberflächenkräfte wohl zunächst zu kugeligen Gebilden geformt haben dürfte; und in der Tat ist auch Enderlein[3]) im Verlaufe seiner vergleichend morphologischen Untersuchungen an Bakterien zu der Erkenntnis gelangt, daß die Kokken einen einfacheren Bau als die Stäbchen aufweisen.

Die Tatsache, daß innerhalb scharf abgegrenzter Familien, wie z. B. der roten Schwefelbakterien, alle drei Grundformen der Bakterien anzutreffen sind, hat O. Jensen zu der Annahme bewogen, daß innerhalb jeder physiologischen Bakterienfamilie das Auftreten kugel-, stäbchen- und schraubenförmiger Zellen möglich sei. Mit gleichem Rechte kann man jedoch auch die Vermutung aussprechen, daß innerhalb der 3 Formenkreise der Kugel-, Stäbchen- und Schraubenbakterien es unter dem Einflusse gleichartiger äußerer Lebensbedingungen zu derselben physiologischen Leistung gekommen ist, zumal Schwefelspeicherung auch bei algenähnlichen Organismen und selbst bei Protozoen angetroffen werden kann.

Eine Fortbildung des physiologischen Systems von O. Jensen stellt dann jenes der amerikanischen Bakteriologen[4]) dar, das in Europa, und zwar speziell in deutschen Landen, noch nicht allgemein bekannt zu sein scheint, weshalb es an dieser Stelle mitgeteilt werden soll, wobei neben die physiologische Gattungsbezeichnung jeweils eine typische Bakterienart mit ihrem bisherigen Namen gesetzt wird.

Eubacteriales Buchanan.

Familia I Nitrobacteriaceae (Buchanan):

obligat aerobe Organismen; Sauerstoff wird zur direkten Oxydation von Kohlenstoff, Wasserstoff, Stickstoff oder Verbindungen dieser verwendet; Zellen stäbchenförmig, bisweilen rund.

[1]) Fischer, H., Physiologische Leistungen primitivster Organismen in ihrer stammesgeschichtlichen Bedeutung. (Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 55. [1921.] S. 1—5.)

[2]) Jensen, O., a. a. O. S. 329.

[3]) Enderlein, G., Bakterien-Cyklogenie. Berlin und Leipzig 1925.

[4]) Bergeys Manuel of Determinative Bacteriology. Baltimore 1923.

Tribus I Nitrobactereae: einfache Verbindungen von Kohlenstoff und Stickstoff werden oxydiert.

Genus I Hydrogenomonas Orla-Jensen [Bact. pantotrophum (Kaserer)]: Wasserstoff wird zu Wasser oxydiert.

Genus II Methanomonas Orla-Jensen [Bact. methanicum (Söhngen)]: Methan wird zu Wasser und CO_2 oxydiert.

Genus III Carboxydomonas Orla-Jensen [Bact. oligocarbophilum (Beijerinck et van Delden)]: CO wird zu CO_2 oxydiert.

Genus IV Nitrosomonas Winogradsky: Ammonium-Verbindungen werden zu Nitriten oxydiert.

Genus V Nitrobacter Winogradsky: Nitrite werden zu Nitraten oxydiert.

Genus VI Acetobacter Fuhrmann [Gruppe des Bact. aceti Hansen]: Alkohol wird zu Essigsäure oxydiert.

Genus VII Thiobacillus Beijerinck: Oxydation von Sulfiden, Thiosulfaten oder elementarem Schwefel.

Tribus II Azotobactereae: Bindung von freiem Luftstickstoff.

Genus VIII Azotobacter Beijerinck: Stickstoffbindung bei Wachstum in Kohlenhydratlösungen.

Genus IX Rhizobium Frank [Gruppe des Bact. radicicola Beijerinck]: Stickstoffbindung, wenn in Symbiose mit Leguminosenwurzeln wachsend.

Familia II Coccaceae (Zopf) Migula:

Zellen — wenn einzeln — Kugelgestalt aufweisend.

Tribus I Neissereae Committee S. A. B.: Parasiten, auf künstlichen Nährböden kein oder bloß kümmerliches Wachstum. Zellen gewöhnlich in Paaren. Gramnegativ. Auf Serumnährböden gutes Wachstum. Kolonien mit getrennten Bröckeln, die über die Oberfläche zerstreut sind.

Genus I Neisseria Trevisan [Micrococcus gonorrhoeae Neisser]: Charaktere wie jene der Unterfamilie.

Tribus II Streptococcaceae (Trevisan) Committee S. A. B.: Parasiten (mit Ausnahme von Leuconostoc.) Bestes Wachstum in Serumnährböden. Auftreten paarweise oder in Ketten. Unter anaeroben Bedingungen gutes Wachstum. Manche Formen wachsen auf serumfreien Nährböden nur schwierig, nicht sehr reichlich. Teilungsebenen gewöhnlich parallel. Zellen paarweise oder in kürzeren bis längeren Ketten, niemals in Paketen. Sofern Pigmente vorhanden, weiß oder orange.

Genus II Diplococcus (Weichselbaum) Committee S. A. B. [Streptococcus lanceolatus Gamaleia]: Parasiten, auf künstlichen Nährmedien kümmerlich oder nicht wachsend. Zellen gewöhnlich paarweise oder etwas verlängerte Zellen, eingekapselt, manchmal in Ketten. Grampositiv. Große Gärkraft, meist Arten, die aus Dextrose, Lactose, Saccharose und Inulin Säure bilden.

Genus III Leuconostoc (van Tieghem) Committee S. A. B. [Streptococcus mesenterioides (Cienkowski) Migula]: Saprophyten, gewöhnlich in Rohrzuckerlösungen wachsend. Zellen in Ketten oder in Paaren, vereinigt in Zooglöen. Zumindest manche Rassen sind gramnegativ.

Genus IV Streptococcus (Rosenbach) emend.: hauptsächlich Parasiten, gewöhnlich kürzere oder längere Ketten, manchmal Zellpaare, aber niemals Pakete. Im allgemeinen grampositiv. Kapseln selten vorkommend. Keine Zooglöenbildung. Wachstum auf Schrägagar in durchscheinenden, oft kleinen, isolierten Kolonien. In Stichkulturen geringes Oberflächenwachstum. Viele Kohlenhydrate werden unter Bildung von Säure vergoren, Inulin jedoch wird selten angegriffen. Im allgemeinen mangelt es an der Fähigkeit zur Gelatineverflüssigung und zur Nitratreduktion. Einige Spezies greifen Blut an, während eine geringere Zahl auf dieses ohne Wirkung ist.

Genus V Staphylococcus Rosenbach: Gewöhnlich Parasiten. Zellen zumeist in unregelmäßigen Gruppen, seltener in Paketen. Gewöhnlich grampositiv. Gutes Wachstum auf der Oberfläche künstlicher Nährmedien. Aus Kohlenhydraten wird gewöhnlich Säure gebildet. Gelatine wird zumeist verflüssigt. Nitrate werden reduziert oder auch nicht. (Auf Blutagar wird Hämolyse hervorgerufen.) Pigment weiß oder orange, seltener zitronengelb.

Tribus III Micrococceae (Trevisan) Winslow et Rogers: Fakultative Parasiten oder Saprophyten. Gedeihen am besten unter aeroben Bedingungen. Wachsen gut auf künstlichen Medien; reichliches Oberflächenwachstum. Teilungsebenen oft in rechten Winkeln. Zellaggregate in Gruppen, Paketen oder Zooglöen. Im allgemeinen nach Gram färbbar. Manche Arten bilden gelbe oder rote Pigmente.

Genus VI Micrococcus (Cohn): Fakultative Parasiten oder Saprophyten. Zellen in Tafeln oder unregelmäßigen Massen (niemals in langen Ketten oder in Paketen). Im allgemeinen nach Gram färbbar. Auf Agar gewöhnlich reichliches Wachstum mit Bildung von gelbem oder seltener orangem Pigment. Dextrosebouillon schwach sauer, Lactosebouillon im allgemeinen neutral. Gelatine wird häufig verflüssigt, aber nicht rasch.

Genus VII Sarcina (Goodsir) Winslow et Rogers: Saprophyten oder fakultative Parasiten. Teilung unter günstigen Bedingungen nach 3 Ebenen, regelmäßige Pakete bildend. Gewöhnlich grampositiv. Wachstum auf Agar reichlich, gewöhnlich mit Bildung gelber oder oranger Pigmente. Dextrosebouillon schwach sauer, Lactosebouillon im allgemeinen neutral. Gelatine wird häufig verflüssigt. Nitrate können reduziert werden oder auch nicht.

Genus VIII Rhodococcus (Zopf) Winslow et Rogers: Saprophyten. Zellen in Gruppen oder in unregelmäßigen Paketen. Gewöhnlich grampositiv. Reichliches Wachstum mit rotem Pigment an der Oberfläche der Kulturmedien. Aus Dextrose wird schwach Säure gebildet, aus Lactose keine. Gelatine wird selten verflüssigt. Nitrate werden gewöhnlich zu Nitriten reduziert, aber nicht zu Ammoniak.

Familia III Spirillaceae Migula:

Zellen länglich, mehr oder weniger spiralig gekrümmt. Zellteilung immer der Quere, nie der Länge der Zellen nach. Zellen nicht flexibel, gewöhnlich ohne Sporen. Zumeist mittels polarer Geißeln beweglich, manchmal nicht beweglich. Typische Wasserformen, obwohl einige Spezies innerliche Parasiten sind.

Genus I Vibrio Müller: Zellen kurz, gekrümmt, starr, einzeln oder zu Spiralen vereinigt. Beweglich mittels einer einzigen Geißel (oder seltener 2 oder 3 polaren), die gewöhnlich relativ kurz ist. Manche Arten verflüssigen Gelatine und sind kräftige Ammoniakbildner. Aerob oder fakultativ anaerob. Keine Endosporen. Gewöhnlich gramnegativ. Wasserformen, einige wenige Parasiten.

Genus II Spirillum (Ehrenberg) Migula: Zellen starr, gekrümmt, von verschiedener Dicke und Länge des Schraubenganges, bilden entweder lange Schrauben oder Teile einer Windung. Gewöhnlich beweglich mittels eines Büschels von Geißeln (5—20), die zumeist halbkreisförmig, seltener gewellt sind. Die Geißeln befinden sich an einem oder an beiden Polen; ihre Zahl variiert stark und ist schwer zu bestimmen. Zu finden in Wasser und faulen Infusen.

Familia IV Bacteriaceae (Cohn) Committee S. A. B.:

Stäbchenförmige Zellen ohne Endosporen. Beweglich oder nicht beweglich. Komplizierter Stoffwechsel. Aminosäuren werden verwertet und im allgemeinen auch Kohlenhydrate. Gewöhnlich gramnegativ.

Tribus I Chromobactereae (Committee S. A. B.): Wasser- oder Bodenbakterien; bilden auf festen Nährböden ein rotes, gelbes, violettes oder blaues Pigment.

Genus I Serratia Bizio [Gruppe des Bact. prodigiosum (Ehrenberg) Lehm. et Neumann]: Kleine aerobe Stäbchen, bilden ein rotes oder rosa Pigment, gewöhnlich ein Lipochrom. Gramnegativ. Beweglich oder nicht beweglich.

Genus II Flavobacterium gen. nov. [Gruppe des Bact. turcosum (Zimmerm.) Lehm. et Neum.]: Stäbchen von mittlerer Größe, in Wasser oder Boden vorkommend, auf Kulturmedien ein gelbes oder orange Pigment bildend. Charakterisiert durch geringe Angriffskraft gegenüber Kohlenhydraten; gelegentlich Säurebildung aus Hexosen, aber kein Gas. Beweglich oder nicht beweglich. Im allgemeinen gramnegativ.

Genus III Chromobacterium Bergonzoni [Gruppe des Bact. violaceum (Schröter) Lehm. et Neum.]: aerobe Bakterien, ein violettes, chromopares Pigment bildend, löslich in Alkohol, aber nicht in Chloroform.

Genus IV Pseudomonas (Migula) emend. [Gruppe des Bact. fluorescens (Flügge) Lehm. et Neum.]: Kleine, aerobe Stäbchen, ein grünes oder blaugrünes, wasserlösliches Pigment bildend, das in den Nährboden hineindiffundiert. Beweglich oder nicht beweglich. Gramnegativ. Hauptsächlich Wasser- und Bodenbakterien.

Tribus II Achromobactereae trib. nov.: Kleine bis mittelgroße Stäbchen, ohne Pigmentbildung auf Agar oder Gelatine, jedoch evtl. braunes Wachstum auf Kartoffel. Beweglich oder unbeweglich, gramnegativ. Hauptsächlich in Wasser oder Boden vorkommend.

Genus V Achromobacter gen. nov. [Gruppe des Bact. punctatum (Zimm.) Lehm. et Neum.]: Eigenschaften der Tribus II.

Tribus III Cellulomonadeae: Kurze Stäbchen, im Boden vorkommend, bauen Zellulose ab. Beweglich oder nicht beweglich. Farbstoffbildend oder nicht farbstoffbildend. Wachstum auf den gewöhnlichen Nährböden oft nicht kräftig. Gramnegativ.

Genus VI Cellulomonas gen. nov. [Gruppe des Bact. ferrugineum (Rullm.) Lehm. et Neum.]: Kleine Stäbchen mit abgerundeten Enden, ohne Sporenbildung, beweglich oder unbeweglich, im Boden vorkommend, Zellulose abbauend.

Tribus IV Erwineae Committee S. A. B.: Pflanzenpathogen. Wachstum gewöhnlich weißlich, oft schleimig. Indol wird im allgemeinen nicht gebildet. In Kohlenhydratnährböden gewöhnlich Säure- und Gasbildung. Beweglich oder nicht beweglich. Gramnegativ.

Genus VII Erwinia Committee S. A. B. [Gruppe des Bact. amylovorum (Burill)]: Bewegliche Stäbchen mit peritrichen Geißeln, weiß, einige Pigmente bildend.

Genus VIII Phytomonas gen. nov. [Gruppe des Bact. campestre (Pammel)]: Stäbchen, gelb oder weiß, beweglich oder nicht beweglich; wenn beweglich, dann mono- oder lophotrich begeißelt. Gelbes Pigment kann gebildet werden oder nicht.

Tribus V Zopfeae Committee S. A. B.: Grampositive Stäbchen, auf künstlichen Nährböden gut wachsend. Kohlenhydrate werden nicht angegriffen.

Genus IX Zopfius Wenner et Rettger [Gruppe des Bact. Zopfii Kurth]: Langstäbchen, mitunter in gebogenen Ketten auftretend. Grampositiv. Proteusartiges Wachstum auf Nährmedien. Fakultativ anaerob. Kohlenhydrate und Gelatine werden nicht angegriffen, Schwefelwasserstoff wird nicht gebildet.

Tribus VI Bactereae Committee S. A. B.: Gramnegative Stäbchen, auf künstlichen Nährböden gut wachsend. Wirken im allgemeinen auf Kohlenhydrate ein unter Bildung von Säure und Gas (CO_2 und H_2). Wenn Bewegung, dann verursacht durch peritriche Geißeln. Keine Kapseln.

Genus X Escherichia Castellani et Chalmers [Gruppe des Bact. coli (Escherich) Lehm. et Neum.]: Bewegliche oder nicht bewegliche Stäbchen, gewöhnlich im Verdauungskanal normaler Tiere anzutreffen. Greifen verschiedene Kohlenhydrate an unter Bildung von Säure oder häufig von Säure und Gas. Bilden nicht Acetylmethylcarbinol.

Genus XI Aerobacter Castellani et Chalmers [Gruppe des Bact. acidi lactici Hüppe]: Bewegliche oder nicht bewegliche Stäbchen, gewöhnlich im Verdauungskanal normaler Tiere anzutreffen. Bilden Acetylmethylcarbinol.

Genus XII Proteus Hauser [Gruppe des Bact. vulgare (Hauser) Lehm. et Neum.]: Sehr pleomorphe Stäbchen. Fädige und gebogene Stäbchen sind als Involutionsformen gewöhnlich. Gramnegativ. Starke Bewegungsfähigkeit infolge peritricher Geißeln. Erzeugt charakteristische amöboide Kolonien auf feuchten Medien und baut Proteine ab. Vergärt Dextrose und Saccharose, aber nicht Lactose. Bildet nicht Acetylmethylcarbinol.

Genus XIII Salmonella (Lignières) [Gruppe des Bact. enteritidis (Gärtner) Lehm. et Neum.]: Bewegliche Formen, im Verdauungskanal von Tieren bei akuten entzündlichen Prozessen vorkommend. Greifen verschiedene Kohlenhydrate unter Bildung von Säure und Gas an; aus Saccharose jedoch wird kein Gas erzeugt. Keine Bildung von Acetylmethylcarbinol.

Genus XIV Eberthella Castellani et Chalmers [Gruppe des Bact. typhi Eberth]: Bewegliche oder nicht bewegliche Stäbchen, im Verdauungskanal des Menschen bei verschiedenen Entzündungserscheinungen desselben vorkommend. Eine Anzahl von Kohlenhydraten (vor allem Glucose) wird unter Bildung von Säure, aber nicht von Gas angegriffen. Acetylmethylcarbinol wird nicht gebildet.

Genus XV Alcaligenes Castellani et Chalmers [Gruppe des Bact. alcaligenes (Petruschky)]: Bewegliche oder nicht bewegliche Stäbchen, im Verdauungskanal normaler Tiere allgemein vorkommend. Bildet keim Acetylmethylcarbinol. Vergärt kein Kohlenhydrat.

Tribus VII Encapsulateae (Castellani et Chalmers): Kurze Stäbchen, etwas plump mit abgerundeten Enden, zumeist einzeln auftretend. Mit Kapsel. Gramnegativ. Vergärt eine Anzahl von Kohlenhydraten unter Bildung von Säure und Gas. Aerob, auf gewöhnlichen Kulturmedien gut wachsend. Hauptsächlich in den menschlichen Atmungsorganen anzutreffen.

Genus XVI Encapsulatus Castellani et Chalmers [Gruppe des Bact. pneumoniae Friedländer]: Die allgemeinen Eigenschaften sind jene der Tribus VII.

Tribus VIII Lactobacilleae Committee S. A. B.: Stäbchen oftmals lang und dünn, grampositiv, nicht beweglich, ohne Sporen. Aus Kohlenhydraten wird gewöhnlich Säure erzeugt, in der Regel Milchsäure. Falls Gas gebildet wird, so ist dies CO_2, nicht H_2.

Die Organismen sind gewöhnlich einigermaßen thermophil und in der Regel microaerophil. Das Oberflächenwachstum auf Nährmedien ist kümmerlich.

Genus XVII Lactobacillus Bejerinck [Gruppe der Milchsäure-Langstäbchen]: Allgemeine Eigenschaften jene der Tribus VIII.

Tribus IX Bacteroideae Castellani et Chalmers: Bewegliche oder nicht bewegliche Stäbchen, ohne Endosporen. Auf gewöhnlichen Kulturmedien gutes Wachstum, ohne Pigmentbildung. Obligate Anaerobier.

Genus XVIII Bacteroides Castellani et Chalmers [Gruppe des Bact. bifidum (Tissier)]: Die Gattungscharaktere sind jene der Tribus IX.

Tribus X Pasteurelleae Committee S. A. B.: Gramnegative Stäbchen mit bipolaren Flecken. Parasitische Formen von geringer Gärkraft.

Genus XIX Pasteurella Trevisan [Gruppe des Bact. pestis (Kitasato, Yersin) Lehm. et Neum.]: Fakultativ aerob. Gärkraft gegenüber Kohlenhydrate schwach, keine Gasbildung. Gelatine wird nicht verflüssigt. Parasiten, häufig pathogen, erzeugt Pest beim Menschen und hämorrhagische Septikämie bei niederen Tieren.

Tribus XI Hemophileae Committee S. A. B.: Kleine parasitische Formen, nur bei Gegenwart von Hämoglobin, Aszitesflüssigkeit oder anderen Körperflüssigkeiten wachsend, oder bei Anwesenheit gewisser akzessorischer, in sterilen, nicht erhitzten Pflanzengeweben (Kartoffel) sich findenden Substanzen. Nicht beweglich. Gramnegativ.

Genus XX Hemophilus Committee S. A. B. [Gruppe des Bact. influenzae (R. Pfeiffer) Lehm. et Neum.)]: Kleine stäbchenförmige Zellen, manchmal schraubenförmig und pleomorph. Nicht beweglich. Strenge Parasiten. Am besten (oder nur) wachsend bei Gegenwart von Hämoglobin und im allgemeinen erfordernd Blutserum, Ascitesflüssigkeit oder gewisse akzessorische Wachstumssubstanzen. Aerob. Gramnegativ.

Genus XXI Dialister gen. nov. [Bact. pneumosintes Olitsky et Gates]: Kleine stäbchenförmige Zellen, einzeln, in Paaren oder in kurzen Ketten auftretend. Nicht beweglich. Strenge Parasiten. Wachstum nur unter streng anaeroben Bedingungen in Medien, die frische sterile Gewebe oder Ascitesflüssigkeit enthalten.

Familia V Bacillaceae Fischer:

Stäbchen mit Endosporenbildung. Gewöhnlich grampositiv. Geißeln — falls vorhanden — peritrich. Eiweißkörper werden oft durch die Tätigkeit von Enzymen energisch zersetzt.

Genus I Bacillus Cohn [Gruppen des Bac. subtilis Cohn, des Bac. megatherium (de Bary), des Bac. graveolens A. Meyer et Gottheil sowie des Bac. thermophilus]: Aerobe Formen. Zumeist Saprophyten. Verflüssigen im allgemeinen Gelatine. Treten oft in langen Ketten auf und bilden wurzelartige Kolonien. Die Form der Stäbchen erleidet bei der Sporenbildung keine größere Veränderung.

Genus II Clostridium Prazmowski [Gruppen des Bac. amylobacter A. Meyer et Bredemann und des Bac. putrificus Bienstock]: Anaerob oder microaerophil, oft parasitisch. Stäbchen häufig bei der Sporenbildung erweitert, Clostridien- oder Plektridienformen bildend.

Bestehen schon gegen die physiologische Phylogenie im Sinne Jensens — wie oben gezeigt wurde — ernste Bedenken, so gilt dies in noch verstärkterem Maße von vorstehender Systematik. Zunächst finden sich hier Gattungsbezeichnungen vor, die einst in Anwendung gestanden hatten, aber aus sachlichen Gründen aufgelassen worden waren, und die man längst für endgültig abgetan wähnte, wie z. B. Staphylococcus und ferner auch Leuconostoc. Noch schwerwiegender sind die Einwände, die gegen die Unterteilung der Familie der Bacteriaceae erhoben werden müssen. So wurden die Farbstoffbildner zu der Tribus der Chromobacteriaceae zusammengefaßt und auf diese Weise nicht nur eine so unbeständige Zellfunktion, wie es die Farbstoffproduktion darstellt, zu dem Charakteristikum einer Unterfamilie erhoben, sondern in letzterer auch recht fernstehende Bakterien vereint, so die peritrichen Angehörigen der Verwandtschaft des Bact. prodigiosum und die polar begeißelten fluorescierenden Pseudomonas-Arten. Hiermit erscheint der wesentlichste Vorteil der Jensenschen Systematik aufgegeben, nämlich die Abtrennung der polar von

den diffus begeißelten Stäbchen, die schon Migula vorgenommen und auch Pringsheim[1]) neuerdings sehr befürwortet hat.

Ähnlich liegen die Verhältnisse bei der Tribus Erwineae, welcher die peritrichen Angehörigen der Gattung Erwinia und die polar begeißelten Phytomonas-Arten angehören, wobei die Pflanzenpathogenität als wesentlichstes gemeinsames Kennzeichen erscheint. Ebenso wie die Tribus Erwineae umfassen auch die Unterfamilien Neissereae, Pasteurelleae und Hemophileae nur Parasiten und sind wie jene unhaltbar. Wohin die extreme Betonung des physiologischen Standpunkts in der Systematik führt, zeigt ferner der Fall der Gattungen Aerobacter und Escherichia, die sich bloß durch die Fähigkeit zur Produktion von Acetyl-methyl-carbinol, bzw. durch den Mangel einer solchen unterscheiden.

Unstatthaft ist ferner auch die Heranziehung der Kapselbildung zur Charakterisierung einer Unterfamilie, wie dies bei den Encapsulateae der Fall ist, zu denen bloß die Gruppe des Bact. pneumoniae Friedländer gezählt wird, die doch besser zu dem Verwandtenkreis des Bact. lactis aerogenes zu stellen wäre.

Ungerechtfertigt erscheint auch die Zusammenfassung von Azotobacter und Knöllchenbakterien auf Grund ihres Vermögens zur Stickstoff-Fixierung zur Tribus der Azotobactereae, zumal die Stickstoff-Bindung eine ungemein verbreitete Eigenschaft des Mikrobenplasmas ist. Diesen geschilderten Einwänden ließen sich noch viele weitere anfügen.

Das physiologische System der amerikanischen Bakteriologen könnte wohl für praktische Zwecke Verwendung finden, jedoch wäre es hierfür besser gewesen, nach dem Vorschlag von O. Jensen[2]) an die physiologischen „Gattungs"-Namen eine Ziffernfolge anzuschließen, die die eindeutige Bestimmung der betreffenden Spezies ermöglicht. Dadurch jedoch, daß für die Bezeichnung die offizielle botanische Nomenklatur gewählt und auf diese Weise den physiologischen Gattungen der Rang von Gattungen im natürlichen System beigelegt wurde, besteht die begründete Befürchtung, daß das bezüglich der Bakterien-Bezeichnung bereits bestehende Chaos noch gesteigert wird.

Vom Standpunkte einer natürlichen Bakterien-Systematik wesentlich günstiger zu beurteilen ist das System von O. Rahn[3]), welcher Forscher 3 große Verwandtschaftsgruppen der Bakterien unterscheidet, nämlich die Sporenstäbchen, die Mikrokokken und die sporenlosen Stäbchen, zu denen auch die Streptokokken und die Schraubenbakterien gerechnet werden. Neben der besonderen Beachtung der Übergangsformen stützt sich das Rahnsche System vor allem auf die statistische Methode der Bakterien-Beschreibung (Biometrie). Diese letztere bietet entschieden bedeutende Vorteile: so wird ein Überblick über die Variationswahrscheinlichkeit der verschiedenen Bakterien-Eigenschaften gewonnen und hierdurch die Bakterien-Beschreibung auf eine wesentlich gesichertere und breitere Basis gestellt, als dies bei der früheren Methode der Beobachtung von bloß einem oder nur wenigen Stämmen möglich war. Ferner kann durch die Variationskurve die

[1]) Pringsheim, E. G., Zur Kritik der Bakteriensystematik. (Lotos. Bd. 71. 1923. S. 357—377.)

[2]) Jensen, O., Vorschlag zu einer neuen bakteriologischen Nomenklatur. (Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 24. 1909. S. 477—480.)

[3]) Rahn, O., Versuch einer natürlichen Gruppierung der Bakterien. (Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 50. 1920. S. 273—293, m. 2 Textfig.)

Zusammengehörigkeit von Eigenschaften erwiesen und die Verwandtschaft von Bakterien aufgedeckt werden.

Wie aus den vorstehenden Ausführungen zur Genüge hervorgehen dürfte, stellt die vorzugsweise Heranziehung von physiologischen Merkmalen zur Bakterien-Bestimmung nur einen Notbehelf dar. Es ist O. Jensen im allgemeinen wohl beizupflichten, wenn er die physiologischen Leistungen der Bakterien als das primäre, die gestaltliche Beeinflussung als das sekundäre bezeichnet; dies gilt offenbar für alle Lebewesen. Die durch die Umwelt, das Milieu, aufgezwungenen Lebensgewohnheiten verschwinden jedoch bei Aufhören der wirkenden Einflüsse zumeist ebenso rasch als sie entstanden sind; erst dann, wenn sie sich infolge unveränderten Fortbestehens während tausender von Generationen in einer besonderen inneren Struktur verankert haben, also gewissermaßen im Artgedächtnis festgelegt worden sind, können sie zum zuverlässigen Zeugen für jenen Entwicklungsgang werden, den die betreffenden Lebewesen auf Erden genommen haben. Der Umstand, daß wir bei den Bakterien infolge deren Kleinheit diese cytologischen Besonderheiten bislang nur recht mangelhaft wahrnehmen konnten, hat dazu geführt, daß die Mehrzahl der Bakteriologen an den morphologischen Unterscheidungsmerkmalen überhaupt verzweifelt, um bei der Physiologie ihr Heil zu suchen. Und doch dürfte es nicht gänzlich aussichtslos sein, auch bei den Bakterien Näheres über deren strukturellen Aufbau zu erfahren, zumal durch Enderlein[1]) schon ein vielversprechender Anfang gemacht wurde. Dieser Forscher versuchte unter Zugrundelegung einer vergleichenden Bakterien-Morphologie, bzw. -Cytologie den Entwicklungskreislauf (die Cyclogenie) der Bakterien aufzuklären und auf dieser Basis ein Bakterien-System zu begründen. Mag letzteres infolge des zu geringen Umfanges des Beobachtungsmateriales noch vielfach anfechtbar sein und ferner auch die verwirrende Fülle der durch Enderlein neu eingeführten Begriffe die Einbürgerung desselben keineswegs fördern, so steht doch unzweifelhaft fest, daß der Weg der vergleichenden Cytologie der einzig gangbare ist, um zu einem Bakterien-System zu gelangen, das sich der natürlichen Systematik der übrigen Organismen harmonisch einfügt.

Daß die neu entdeckten cytologischen Details dringend einer Nachprüfung bedürfen, geht schon aus dem Umstande hervor, daß zufolge Enderlein der Entstehung der Geschlechtszellen eine Teilung des Urkerns (des Mych) vorausgeht, demnach die gewöhnlichen Zustände der Bakterien Diplonten darstellen würden, während Almquist[2]) im Gegensatz hierzu, die Bakterien als Haplonten ansieht, die nur nach der geschlechtlichen Vereinigung diploide Kerne aufweisen, die aber sehr bald der Reduktionsteilung unterliegen.

Diese sowie andere Unklarheiten sind naturgemäß nicht geeignet, zu dem durch Enderlein aufgestellten Bakterien-System Vertrauen einzuflößen. Vorerst sind unbedingt umfangreiche experimentelle Untersuchungen auf breiter Basis und zwar durch verschiedene Forscher vorzunehmen, bis die auf diesem Wege gewonnenen Tatsachen systematisch verwertet werden können. Eine verfrühte Aufstellung neuer systematischer Einheiten ist nur dazu angetan, die schon bestehende Verwirrung in der Namensgebung zu steigern, wie aus folgendem Beispiel zur Genüge hervorgehen dürfte; derselbe

---

1) Enderlein, G., Bakterien-Cyklogenie. Berlin und Leipzig 1925.

2) Almquist, E., Biologische Forschungen über die Bakterien. Stockholm 1925. 42 Mikrophotogramme u. 9 Textfig.

Organismus, nämlich Bact. prodigiosum, wäre zufolge Enderlein als Dicrobactrum prodigiosum Enderlein, nach dem System der amerikanischen Bakteriologen aber als Serratia marcescens Bizio zu bezeichnen.

Aber selbst dort, wo die vergleichend cytologische Arbeitsweise infolge der Kleinheit der Objekte nicht zum Ziel führen kann, wie beispielsweise beim Symplasma der Bakterien und bei den Ultramikroben, braucht keineswegs jede Hoffnung aufgegeben zu werden. Wohl dürfte es dem Menschenauge für immer verwehrt sein, derartige Details unmittelbar im gewöhnlichen Mikroskop zu schauen, jedoch ist die Möglichkeit nicht von der Hand zu weisen, daß physikalische Methoden hier ergänzend eingreifen. Wenn es uns sogar gelungen ist, mittels der Röntgenspektroskopie in das Gefüge des Molekuls einzudringen, warum sollte uns die Strukturwelt der Ultramikroben für immer verschlossen bleiben? Hoffen wir, daß mit der Verwendung der ultravioletten Strahlen zur Mikrophotographie durch Frosch und Dahmen ein Weg betreten wurde, der uns dem erstrebten Ziele näher bringt.

Die geschilderten Verhältnisse erfordern gebieterisch, daß internationale Vereinbarungen bezüglich der Bakterien-Systematik getroffen werden. Bis zum Abschlusse solcher wird es zweckmäßig sein, auch weiterhin an den eingebürgerten Bakteriennamen festzuhalten, will man nicht die Verantwortung auf sich laden, durch vorschnelles Umstoßen des Bestehenden die wissenschaftliche Entwicklung gehemmt, eventuell sogar in falsche Bahnen gelenkt zu haben. Um jede überflüssige Namensänderung zu vermeiden, wird Verf. im II. Band seiner Mikrobiologie auf die Begeißelung als Gattungskriterium bei den Eubacteria vollständig verzichten, sodaß sich bloß 7 Gattungen ergeben, nämlich Streptococcus Billroth, Micrococcus Cohn, Sarcina Goodsir, Bacterium Lehm. et Neum.[1]), Bacillus Lehm. et Neum., Microspira Schröter und Spirillum Ehrenberg. Innerhalb derselben soll vorläufig die Zusammenfassung der Bakterien zu Gruppen erfolgen, wie dies Verf. schon im I. Bande bei den Penicillium- und Aspergillus-Arten durchgeführt hat.

---

[1]) Die Zusammenfassung der polar begeißelten Stäbchenbakterien unter der Gattungsbezeichnung Pseudomonas Migula hat wohl viel für sich, jedoch würde die Verwendung dieses Namens einerseits zahlreiche Umbenennungen nötig machen und andererseits zum Teil auf Schwierigkeiten stoßen, da der Begeißelungstypus bei vielen Bakterien nicht bekannt ist.

Schimmelpilze als Hefebildner.

[Mitteilung der wissenschaftlichen Station für Brauereien in München. VII.]

Von Dr. **Jos. Fuchs.**

Mit 1 Tafel.

I. Geschichtliches.

Es sind schon bald 100 Jahre, daß man zum ersten Male den Gedanken ausgesprochen hat, die Hefe sei kein selbständiger Organismus, sondern ein Entwicklungsglied höherer Pilze (Kützing 1837). Da diese Ansicht von anderer Seite energisch bekämpft wurde, entstand ein Streit, der heute noch nicht sein Ende gefunden hat. Lafar hat in der neuen Auflage des Klöckerschen Lehrbuches „Die Gärungsorganismen" eine Darstellung der Entwicklung der Frage bis 1924 gebracht. Hier soll nur auf jene Punkte hingewiesen werden, die mit der vorliegenden Arbeit in engerem Zusammenhang stehen.

Als die Kontroversen ihren Anfang nahmen, waren die Kulturmethoden noch nicht so ausgebildet, daß einwandfreie Beweise für die neue Ansicht hätten geliefert werden können. Vor allem kannte man noch nicht die sichere Reinzucht, wie sie heutzutage in den Laboratorien durchgeführt wird. Die Folge war, daß neben zweifellos Richtigem mancher Irrtum seinen Weg in die Öffentlichkeit nahm.

Im Jahre 1851 entdeckte Tulasne[1]) die Pleomorphie bei einer Reihe von Pilzen. Er zeigte, daß Pilzformen, die man bis dahin als selbständige Arten aufgefaßt hatte, mit einer zweiten zusammen in ein und denselben Entwicklungskreis gehören. Im Jahre 1857 machte Bail[2]) die bekannte Entdeckung der Mucor-Kugelhefe. Aber erst die völlig exakten Reinzuchtmethoden der Neuzeit konnten den Beweis erbringen, daß die genannten Ergebnisse richtig waren. Als Bail seine Entdeckung machte, galten als Hefen alle einzelligen Pilze, welche durch Sprossung sich vermehren und Zucker vergären. 1870 wurde von Reess[3]) der Begriff der echten, selbständigen Hefe, des „Saccharomyces", geprägt, abhängig von der Fähigkeit, Endosporen zu bilden. Die sporenbildende Zelle faßte er und sein Lehrer de Bary als Ascus auf. Die Frage des Zusammenhanges der Hefen mit höheren Pilzen wurde nun auf eine Frage der Abstammung eines Saccharomyceten mit den letzteren zugespitzt. De Bary hat Hefezellen bei Exoascus und Dematium erhalten, Zopf bei Fumago, Pasteur wieder bei Dematium. Keiner der Forscher hat jedoch Sporenbildung beobachtet; ihre Sproßpilze hatten also nach der neuen Auffassung mit Saccharomyces nichts zu tun.

Da griff Brefeld[4]) 1883 in den Streit ein. In zahlreichen, nunmehr völlig einwandfreien Reinkulturen von Ustilagineen hatte er eine unendliche Vermehrung der Sporidien durch Sprossung erhalten und damit die Überzeugung gewonnen, daß „die Sproß- oder Hefenpilze nichts anderes sind als die Konidienfruchtformen anderer Pilze". Er unterscheidet also nicht zwischen echten und unechten Hefen, zwischen asporogenen und sporogenen,

---

[1]) Compt. rend. 1851.
[2]) Flora. Bd. 40. 1857.
[3]) Botanische Untersuchungen über die Alkoholgärungspilze. Leipzig 1870.
[4]) Unters. a. d. Gesamtgeb. d. Mykologie. 1883. H. V.

und nennt Hefe jeden Sproßpilz, gleichgültig, ob er Zucker vergärt oder nicht. Die sporenbildende Hefezelle faßt er nicht als Ascus, sondern als einfaches Sporangium auf. Brefeld konnte — besonders infolge der Arbeiten Hansens[1]) — mit seinen Anschauungen ebenso wenig durchdringen wie alle andern Autoren, welche die Selbständigkeit der Hefen geleugnet hatten und leugneten. Da seine Hefen keine Sporen bildeten, war die Frage für die gegnerische Seite im negativen Sinne entschieden.

Im Jahre 1876 hatte Korschelt[2]) in einer Arbeit über die Sakébrauerei behauptet, daß die Hefe derselben von dem die Verzuckerung des Reises bewirkenden Schimmelpilz stamme. Takamine[3]), der 1889 das japanische Verzuckerungsverfahren durch den genannten Pilz in das nordamerikanische Brauwesen einführte, war der gleichen Meinung. Entgegengesetzter Ansicht waren Atkinson[4]), Cohn[5]) und Büsgen[6]), von denen Cohn dem Pilz den richtigen Namen, Aspergillus oryzae, gegeben hat. Nachdem Kellner[7]) i. J. 1895 gleichfalls einen ablehnenden Standpunkt dargelegt hatte, erregten kurz darauf Ankündigungen von Juhler[8]) und Jörgensen[9]) großes Aufsehen. Juhler teilte in demselben Jahre mit, daß er die Entstehung eines Saccharomyceten aus Aspergillus oryzae beobachtet habe. Jörgensen bestätigte die Beobachtung als richtig und brachte später noch die Mitteilung, daß auch Sacch. ellipsoideus von Schimmelpilzen abstamme und daß die Konidien von Aspergillus- und Sterigmatocystisarten in Hefezellen umgewandelt werden. Schon bald nach der ersten Ankündigung von Juhler und Jörgensen folgten Arbeiten von Hansen[10]), Eckenroth und Heiman[11]), Wehmer[12]), Kozai und Yabe[13]), Klöcker und Schiönning[14]), Sorel[15]), Seiter[16]) und Wortmann[17]).

Während Sorel eine Umwandlung, ausgehend vom Mycel, beobachtet zu haben behauptete, Eckenroth und Heimann, in Anlehnung an eigene Ergebnisse mit Penicillium, unbedingt an die Richtigkeit der Juhler- und Jörgensenschen Beobachtungen glaubten, verhielten sich Hansen und Wehmer skeptisch; die andern Forscher nahmen einen durchaus ablehnenden Standpunkt ein. Am schärfsten urteilte Klöcker[18]) mit dem Hinweis, daß es „heutzutage keiner

---

1) Allg. Ztschr. f. Bierbrauer. u. Malzfabrik. 1883. S. 871. Botan. Ztg. 50. Jahrg. 1892. S. 312.
2) Mitteil. d. Deutsch. Gesellsch. f. Natur- u. Völkerkde. Ostasiens. 1876. H. 16.
3) Amerikan. Patent Nr. 411 231; deutsches Patent Nr. 79 763.
4) The chemistry of sake-brewing in Japan. Tokyo 1881.
5) Jahresber. d. schlesischen Gesellsch. f. vaterländ. Kult. Bd. 61. 1883.
6) Ber. d. Dtsch. bot. Ges. Bd. 3. 1885.
7) Chemiker-Ztg. 1895. Nr. 6 u. 7.
8) Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 1. 1895.
9) Ebenda.
10) Ebenda. S. 65.
11) Ibid. S. 528.
12) Ibid. S. 565.
13) Ibid. S. 619.
14) Ibid. S. 777. Ibid. Bd. 2. 1896. S. 185.
15) Compt. rend. 1895. No. 25.
16) Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 2. 1896.
17) Ber. d. kgl. Lehranst. f. Wein-, Obst- u. Gartenb. Geisenheim a. Rh. 1896. S. 82.
18) Die „Gärungsorganismen". 2. Aufl. 1906. S. 171; 3. Aufl. 1924. S. 168.

mehr der Mühe wert halte, solche Behauptungen von Umwandlung zu widerlegen". Tatsache ist, daß Juhler und Jörgensen einen völlig einwandfreien Beweis ihrer Behauptungen nicht erbracht haben. Inzwischen ist von Schramm[1]) eine Arbeit über Aspergillus niger erschienen, die von hohem Interesse ist. Er beschreibt da eine Umwandlungsform desselben, die keine Konidienträger mehr, dagegen Sproßzellen bildet und Gärvermögen besitzt. Wehmer[2]) hat den umgewandelten Pilz mit denselben Ergebnissen untersucht; da er aber das Konidienstadium nicht gesehen hat, hält er mit Recht den endgültigen Beweis der Umwandlung von sich aus nicht für erbracht.

II. Eigene Versuche.

Daraus, daß Versuche der Umwandlung nicht gelingen, darf man nicht schließen, daß eine solche überhaupt nicht vorkommt. Von der Tatsache ausgehend, daß Sauerstoffmangel bei Mucorarten zur Bildung von Kugelhefe führt und nach den Mitteilungen von W. Winkler[3]) unter Umständen auch von einer Torula, ferner daß die Hefen überall da mit Vorliebe sich einfinden, wo Zucker zugegen ist, stellte ich Versuche mit einigen Schimmelpilzen an, welchen bei Gegenwart von Zucker der Sauerstoff bis zu einem gewissen Grade oder ganz entzogen wurde. Am geeignetsten erwiesen sich Erlenmeyerkölbchen mit dem bekannten Gärverschluß, welche nahezu vollständig mit gehopfter Bierwürze gefüllt waren. Die so vorbereiteten Kölbchen wurden sterilisiert, dann deren Würze im Impfkasten mit einer größeren Anzahl von Konidien, resp. Sporen des jeweiligen Versuchspilzes, entstammend einer absoluten Reinkultur, geimpft. Bei dieser Anordnung finden die Konidien, resp. Sporen anfangs reichlich Sauerstoff zu gewöhnlicher Keimung. Allmählich aber tritt Sauerstoffmangel ein und die noch ungekeimten kommen nun in die gewünschten Bedingungen. Die Versuche waren von Erfolg begleitet.

Die mir nur in beschränktem Maße zur Verfügung stehende Zeit erlaubte mir, von allen in Untersuchung genommenen Pilzen — Aspergillus oryzae, Rhizopus nigricans, Penicillium glaucum, Aspergillus niger, Amylomyces Rouxii — bis jetzt den erstgenannten eingehender zu bearbeiten. Hefenbildung konnte ich außer bei diesem bis jetzt auch bei Rhizopus nigricans und Penicillium glaucum feststellen. Von dem als Amylomyces Rouxii bezeichneten Pilz muß erst eine genaue Bestimmung durchgeführt werden, da er nur unter der genannten ungenauen Bezeichnung in meine Hände gelangt ist.

a) Die Transmutation bei Aspergillus oryzae.

Die Ausgangskultur stammte aus dem gärungsphysiologischen Laboratorium in Weihenstephan. Durch Tröpfchenkultur wurde eine gesicherte Reinzucht gewonnen, zuerst in Würze, dann auf Würzegelatine. Die letztere diente zu den Versuchen. Zuerst wurden nur zwei nahezu gefüllte Gärkölbchen mit Konidien einer wenige Wochen alten Kultur geimpft. Das eine Kölbchen hatte helle, das andere dunkle Würze erhalten. Zur Kontrolle wurden 6 Gärkölbchen und 6 Kölbchen mit Watteverschluß, welche nur

[1]) Mykolog. Centralbl. Bd. 5. 1914.
[2]) Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 49. 1919.
[3]) Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 8. 1902. S. 758.

die gewöhnliche Menge von 50 ccm Würze enthielten, auf die gleiche Weise geimpft. Wochenlang war bei den nahezu gefüllten Kölbchen nichts zu sehen als mäßiges Myzelwachstum in der Würze und kräftiger auf der Oberfläche derselben. Als die Kölbchen geschüttelt wurden, sank das Oberflächenmycel gleich dem anderen zu Boden in Form einer compakten Masse. Bei den Kontrollkölbchen war das Mycelwachstum schon nach wenigen Tagen sehr üppig. Nach 3 Wochen trat bei dem mit dunkler Würze fast gefüllten Kölbchen Gärung auf, die sich im Verlauf von weiteren 14 Tagen bedeutend steigerte. Inzwischen hatte sich ein pulveriger Bodensatz gebildet. Er wurde nun — 5 Wochen nach Aussaat der Konidien — mit steriler Pipette aufgesaugt und im Mikroskop untersucht. Das Ergebnis war überraschend: ein beträchtlicher Teil der Konidien hatte Sproßzellen gebildet, die sich durch weitere Sprossungen zum Teil stark vermehrt hatten. Ein kleiner Teil war unverändert geblieben. Nach zwei Monaten trat auch bei dem zweiten, mit heller Würze fast gefüllten Kölbchen Gärung auf. Die Untersuchung hatte dasselbe Resultat; doch gelang der Beweis durch das Mikroskop, daß die gebildete Hefe tatsächlich aus den Konidien hervorgegangen war, nur bei der erstgenannten Kultur. Alle 7 Präparate, die von dem aufgesaugten Material dieser Kultur angelegt wurden, zeigten das gleiche Bild: ein großer Teil der Konidien war mit Sproßzellen versehen, und zwar in so charakteristischer Weise, daß ein Zweifel über die Herkunft der letzteren gar nicht aufkommen konnte (Abb. I). Zuweilen hatten die Konidien einen kurzen Keimschlauch, eine Art Promycel, gebildet; erst an diesem waren dann die Sproßzellen entstanden (Abb. I, Fig. 9, 10, 11). Durch Druck auf das Deckglas gelang es in keinem Fall, Konidien und Hefezellen zu trennen. Bei der zweiten Kultur konnte kein Fall eines Zusammenhanges aufgefunden werden. Offenbar geht die Trennung nach Bildung einer gewissen Anzahl von Hefezellen vor sich; es ist ein besonderer Zufall, wenn das Stadium des Zusammenhanges zur Beobachtung kommt. Die Kontrollkölbchen blieben ohne jede Hefenbildung und Gärung.

Nun wurden noch weitere 20 Gärkölbchen auf die gleiche Weise wie die beiden ersten geimpft. Die diesmal verwendete helle Würze war von zweierlei Herkunft (je 10 Kölbchen). Zur Kontrolle dienten 10 Kölbchen mit Gärverschluß und 10 mit Watteverschluß, wieder mit der üblichen Würzemenge von 50 ccm. Der Erfolg war, mit Ausnahme von 4 Kulturen, von denen 3 ohne Hefenbildung und ohne Gärung blieben, der gleiche; bei einer Kultur (XII) trat Bildung von Kugelhefe (Abb. II) auf. Von allen 16 Kulturen mit Hefegärung konnte nur in einem einzigen Fall (Gärkultur IV) wiederum der Konnex von Konidien mit Sproßzellen einwandfrei festgestellt werden (Abb. III). In allen übrigen Fällen waren Konidien und Hefezellen bereits getrennt. Die Bildung von Kugelhefe bei A s p e r g i l l u s o r y z a e ist seinerzeit von S o r e l[1]) behauptet worden und neuerdings von Z i k e s[2]).

Im Mikroskop die allmähliche Entstehung einer Hefenkolonie aus Konidien zu beobachten, gelang mir nicht. Da man bis jetzt von den Bedingungen, die zur Umwandlung führen, noch viel zu wenig weiß, wäre es ein besonderer Zufall, wenn das mit einem mikroskopischen Präparate gelänge. Möglicherweise sind dazu Mengen des Mediums nötig, die über das Ernährungsbedürfnis der Zellen weit hinausgehen. Zu den Versuchen verwendete ich Vaselineinschlußpräparate. Als Medium diente wieder gehopfte Bierwürze,

¹) Compt. rend. 1895. No. 25.
²) Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 56. 1922. S. 343.

in welche Konidien derselben Aspergillus-Kultur, welche für die Gärkölbchen Verwendung gefunden hatte, geimpft wurden. Innerhalb weniger Tage keimte ein Teil der Konidien in normaler Weise. Nach einigen weiteren Tagen bildeten einzelne Konidien noch einen kurzen Keimschlauch, der mit einer kugeligen Anschwellung seinen Abschluß fand (Abb. IV, Fig. 1—5, 7). Eine deutliche allmähliche Veränderung im Aussehen einiger markierter Konidien zeigte im weiteren Verlauf, daß da eine Umwandlung vor sich ging. Die Wand wurde durchsichtig, die Farbe verblaßte. Nach weiteren 8—14 Tagen konnten einige Konidien festgestellt werden, welche eine Sproßzelle gebildet hatten (Abb. IV, Fig. 6 u. 7). Weiter ging die Entwicklung nicht. Einzelne Konidien blieben auch noch nach einer 2 Monate langen Beobachtung unverändert. Der Versuch wurde zweimal — jedesmal mit 6 Präparaten und jedesmal mit dem gleichen Resultat — wiederholt.

Dieser Verlauf gibt einigen Hinweis auf die Bedeutung des Sauerstoffmangels bei der Umwandlung. Es scheint, daß erst eine ganz bestimmte geringe Spannung desselben diese herbeiführt. Fehlt sie, dann sind alle Versuche vergeblich. Wahrscheinlich sind die bisherigen negativen Ergebnisse verschiedener tüchtiger Forscher neben zu kurzer Beobachtungszeit darauf zurückzuführen. Alle Versuche, die ich mit mikroskopischen Präparaten von größeren Sauerstoffspannungen (Tröpfchen- und Böttcherkulturen teils mit flüssigem, teils mit festem Nährboden, Einschlußpräparate mit Luftblasen) durchführte, verliefen resultatlos, d. h. die Konidien keimten in normaler Weise. Die Menge der geimpften Konidien ist jedenfalls von großer Bedeutung, sowohl im Gärkölbchen als im Einschlußpräparat. Solange genügend Sauerstoff da ist, keimen die einen und bilden Mycel. Dieses verbraucht einen großen Teil des Sauerstoffs und nun beginnt für die anderen unter gleichzeitiger Reizwirkung des zuckerhaltigen Mediums (Dextrose, Maltose) das Stadium der intramolekularen Atmung und damit die Veränderung der spezifischen Struktur des Plasmas, welche zur Sprossung führt. Die Erscheinung, daß von 2 unter sonst — so weit man es beurteilen kann — gleichen Bedingungen angelegten Gärkulturen die eine Hefenbildung zur Folge hat, die andere nicht, kann ihre Erklärung dadurch finden, daß in dem einen Fall alle Konidien genügend Sauerstoff zur Keimung gefunden haben, im andern nicht.

Für die Hefe ist der Zucker der beste Nährstoff. Jahrtausende alte Korrelationen sind hier wirksam. Vielleicht, ja sogar wahrscheinlich, spielen aber noch andere Ursachen als Luftmangel und Anwesenheit von Zucker bei der Umwandlung eine Rolle. Er scheint ein ganz bestimmter Zustand des Mediums in bezug auf Zusammensetzung in Frage zu kommen. Tatsache ist, daß Versuche, die unter — soweit feststellbar — gleichen Bedingungen ausgeführt worden sind, verschieden verliefen, wenn Würze verschiedener Herkunft Verwendung fand. Während in dem einen Fall reichliche Hefenbildung und Gärung schon nach 3—4 Wochen eintrat, verlief beides in einem andern Fall nur sehr träge erst nach einigen Monaten, in einem dritten unterblieben Hefenbildung und Gärung vollständig. Bei dem Serienversuch mit 20 Gärkölbchen zeigten 6 Kölbchen der einen Herkunft eine sehr langsame Hefenbildung und Gärung (2—2½ Monate nach Aussaat der Konidien), 3 versagten völlig und eines wies Kugelhefenbildung auf. Verschiedenheiten der Konidienindividuen (Reifezustand, plasmatische Struktur und dementsprechende Veranlagung), sowie die vom Mutterorganismus ausgeschiedenen Enzyme sind wohl auch von Bedeutung.

Im Gegensatz zu den Ergebnissen von Nägeli, Schützenberger, Bechamp, Buchner und Rapp, bestehen Pasteurs geniale Thesen über die Gärung vollkommen zu Recht. Meyerhof[1]) hat in einer neuen Arbeit, deren Kenntnis ich der Liebenswürdigkeit des Herrn Prof. Lüers, Direktor der Station, verdanke, in geistreicher Weise nachgewiesen, daß die Alkoholgärung bei Zutritt von Luftsauerstoff eine Verminderung erfährt, und zwar bei wilden Hefen weit mehr als bei der Kulturhefe.

Wir haben hier einen Fall neu entstandenen Gärungsvermögens, verbunden mit einer Veränderung der morphologischen Struktur des Organismus. Damit die neue Form und ihre neue Eigenschaft entstand, war Sauerstoffmangel nötig. Eine neu erworbene Eigenschaft verschwindet aber nicht gleich wieder, und so kommt es, daß auch bei Sauerstoffzutritt noch Gärung stattfindet, jedoch unter einer hemmenden Wirkung desselben. Diese Hemmung ist natürlich bei einem Organismus, der noch nicht lange in anaëroben Verhältnissen gelebt hat, also unter Umständen bei den wilden Hefen, größer als bei einem angepaßten, der Kulturhefe. Die Tatsache, daß die Hefen auch bei Sauerstoffatmung den Zucker vergären, welche so oft gegen die Pasteursche Gärungstheorie ins Feld geführt worden ist, findet so eine einfache Erklärung.

Die Alkoholgärung ist nicht immer an die Sproßform gebunden, wie Pasteur[2]) bei Aspergillus glaucus in Würze festgestellt hat, Brefeld[3]) bei Mucor Mucedo und Rhizopus nigricans in künstlicher Nährlösung, Wehmer[4]) bei verschiedenen Mucorineen in Würze, auch wenn reichlich Sauerstoff zugegen war. Das letztere beweist nicht, wie gefolgert werden könnte, daß Sauerstoffmangel für den Gärungsvorgang der untersuchten Mucorineen überhaupt nie nötig ist, sondern, daß diese eine zeitweise Anaërobiose schon durchgemacht haben. Immerhin erhebt sich bei zahlreichen weiteren Beobachtungen, die noch vorliegen und von denen nur einige herausgegriffen werden sollen, die Frage, ob nicht doch mitunter eine etwa entstandene Hefe übersehen worden ist. Sanguineti[5]) hat Gärung bei Aspergillus oryzae in stärkehaltigem Hefewasser, Bezssonof[6]) in Rohrzuckerlösung beobachtet, Diakonow[7]) bei Penicillium glaucum, Aspergillus niger und Rhizopus nigricans in Dextroselösungen, Laborde[8]) bei Allescheria Gayoni in Dextrose-, Lävulose-, Maltose- und Laktoselösungen, Nakazawa[9]) bei seinem aus dem Koji des Batatenbranntweins gewonnenen Rhizopus Batatas in Dextrose-, Maltose-, Saccharose- und Laktoselösungen, Hanzawa[10]) bei Rhizopus Delemar in Würze.

b) Die vom Aspergillus oryzae gebildete Hefe.

Von 18 in Gärkölbchen erzielten Hefenstämmen wurden 8 (Gärkultur I, Ia, II, IV, VI, VII, VIII, IX) zur Reinzucht, d. h. Isolierung vom Mutter-

[1]) Biochem. Ztschr. Bd. 162. 1925.
[2]) Etudes sur la bière. Paris 1876. p. 100.
[3]) Landw. Jahrbuch. Bd. 5. 1876.
[4]) Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 13. 1904; Bd. 14. 1905; Bd. 15. 1906.
[5]) Annal. de l'Instit. Pasteur. T. 11. 1897.
[6]) Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 50. 1920. S. 448.
[7]) Ber. d. Dtsch. bot. Ges. Bd. 4. 1886.
[8]) Annal. de l'Instit. Pasteur. T. 11. 1897.
[9]) Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 24. 1909.
[10]) Mykolog. Centralbl. Bd. 1. 1912.

organismus durch Tröpfchenkultur, herangezogen. Bald nach der Impfung der Tröpfchenkolonien in die Pasteurkolben, schon nach wenigen Tagen, bildete sich meist eine kräftige, matte, weißliche Haut und reichlicher Bodensatz unter einem Rückgang der Gärungserscheinungen.

Das mikroskopische Bild der Hefe war sehr verschieden: die Zellen oft sehr klein und rund wie bei einer typischen Torula, dann wieder oval, ellipsoidisch und wurstförmig (Abb. V). Bei Stamm I, der durch seine überwiegenden Untergärungserscheinungen auffiel, wurden die großen Zellen bei späteren Impfungen immer mehr vorherrschend, so daß man glauben konnte, eine Kulturhefe vor sich zu haben. Der Durchmesser der kleinen runden Zellen betrug ca. 2 μ, der der großen 9—11 μ; die wurstförmigen hatten eine Dicke von 2—4 μ und eine Länge von 9—20 μ.

Die Hautbildung des Pilzes ist keine konstante Erscheinung. In einem Falle (Stamm I) kam es monatelang überhaupt zu keiner Hautbildung, bis sie auf einmal bei einem Versuch, der Sporenbildung bezweckte, auftrat. Bei 6 Kulturen des Stammes Ia, einer späteren Reinzucht aus derselben Gärkultur, wurde in 4 Fällen eine Haut gebildet, in zweien keine. Ähnliche Erscheinungen waren auch bei den übrigen Stämmen zu verzeichnen. Hautimpfungen hatten wieder Haut- und Bodensatzbildung zur Folge, bei Stamm VIII und IX nur die letztere. Wurden Bodensatzzellen geimpft, dann ergab sich durchweg wieder Haut- und Bodensatzbildung. In physiologischer Beziehung war auffallend eine starke Esterbildung überall da, wo eine Haut in Erscheinung trat. Hatten nun schon die wurstförmigen Zellen neben den kleinen Torula-Zellen auf eine Willia-Art hingedeutet, so wurde durch die Esterbildung die Wahrscheinlichkeit, daß ein Pilz dieser Gruppe vorlag, noch größer. Das Suchen nach Sporen bei zahlreichen Würzekulturen, bei Versuchen mit Gipsblöcken nach der üblichen Methode, dann auch nach Kälteeinwirkung und Austrocknen, war monatelang ergebnislos, bis es bei einer 5 Monate alten Kultur des Stammes VIII gelang, einige Zellen mit Sporen zu finden. Diese hatten die charakteristische Hutform der Willia-Arten. Der größte Durchmesser (Grundfläche) betrug 2,5—3 μ ohne Leiste, die Höhe 2—2,5 μ. Bei der Untersuchung einer 7 Monate alten Kultur des Stammes VI fand ich dann Sporen in großen Mengen (Abb. VI).

Damit ist der Zusammenhang eines Saccharomyceten mit einem höheren Pilz nachgewiesen. Das Ergebnis steht im Einklang mit der Tatsache, daß von Klöcker und Schiönning[1]), von Kozai[2]) und von K. Saito[3]) eine Willia im japanischen Koji, von Inui[4]) eine solche im Awamori Koji (Aspergillus luchuensis und A. perniciosus[5]) nachgewiesen worden ist. Takahashi und H. Sato[6]) haben mitgeteilt, daß sie 4 Varietäten von Willia anomala im Saké gefunden hätten. Fukumoto[7]) hat im Moromi der Shoju-Bereitung, bei welcher der Aspergillus ory-

[1]) Meddelels. fra Carlsberg Labor. Bd. 4. 1896.
[2]) Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 6. 1900.
[3]) Journ. College of Science, Imp. Univ. Tokyo. Vol. 19. 1904.
[4]) Ibid. Vol. 15. 1901.
[5]) Vgl. auch die Arbeiten von Usami (Mykol. Centralbl. Bd. 4. 1914. S. 194) und Nakazawa (Ber. d. Versuchsstat. f. Naturwissensch. zu Formosa. Bd. 2. 1913. Ref. Mykol. Centralbl. Bd. 4. 1914. S. 201.
[6]) Journ. Coll. of Agricult. Tokyo. Vol. 1. 1911. No. 3.
[7]) Vgl. Takahashi und Sato, l. c.

zae die Aufgabe des Eiweißabbaues der Sojabohne hat, nach seinen Angaben 5 Varietäten der Willia anomala aufgefunden.

Es resultiert nun natürlich die Forderung, aus der Hefe wieder den Schimmelpilz zu züchten. Das ist aber nicht so einfach, wie es erscheint, wenn man kurzer Hand die Folgerungen aus der Umwandlung in die Hefeform zieht in dem Sinne, daß umgekehrte Bedingungen nun auch wieder in reciproker Richtung wirken müßten. Denn es ist zu bedenken, daß, sobald die neue plasmatische Struktur stabil geworden ist, der Pilz — wie ich bei früheren Untersuchungen eines Hyphomyceten feststellen konnte[1]) und wie es bei der Hefe die Erfahrung schon gelehrt hat — sehr geringe Neigung hat, in den früheren Zustand zurückzukehren. Im vorliegenden Fall müßte es gelingen, das Stadium der Umwandlung in die Hefenform sofort zu erfassen; dann muß die Reinkultur, d. h. die Trennung vom Mutterorganismus, so schnell als möglich durchgeführt und die nun reine Hefe unverzüglich den neuen Bedingungen (reichlicher Sauerstoff, Substrat von Stärkemehl, etwa Reis) ausgesetzt werden. Ob diese These zu einem Erfolg führen kann, läßt sich natürlich erst durch umfangreiche Versuche feststellen, für welche ich bis jetzt nicht die nötige Zeit aufbringen konnte.

c) Transmutation bei Rhizopus nigricans und Penicillium glaucum.

Diese beiden Pilze wurden nach den Beobachtungen bei Aspergillus oryzae deshalb herangezogen, weil sie mit Vorliebe auf gekochten, stärkemehlhaltigen Nahrungsmitteln auftreten und deshalb oft unter ähnlichen Verhältnissen leben wie der Saképilz. Die Abbildungen VII und VIII zeigen die erzielte Hefenbildung.

III. Schlußbetrachtungen.

Hansen[2]), der Autor der neueren, von Guilliermond noch weiter ausgebauten systematischen Einteilung der Hefen, hat Saccharomyces-Varietäten beschrieben, die keine Sporen bilden. Er gewann sie teils durch Züchtung längere Zeit hindurch auf demselben Nährboden bei Sacch. cerevisiae, Sacch. Ludwigii, Sacch. validus und Sacch. ellipsoideus, teils durch Einwirkung supramaximaler Temperaturen bei allen bis dahin geprüften Arten der Gattung Saccharomyces. Beijerinck[3]) und Lindner[4]) haben ebenfalls einen Verlust des Sporenbildungsvermögens beobachtet, ersterer bei Schizosaccharomyces octosporus und Sacch. orientalis, letzterer bei Sacch. farinosus, Sacch. hyalosporus und Sacch. Bailii nach lange dauernder Kultur, später auch bei einer Saccharomyces anomalus-Varietät; bei einer anderen fand er nur noch ganz vereinzelt Sporen. Bei Sacch. Ludwigii Hansen fand Lindner ebenfalls nach langer Kultur nur selten Sporen, bei Sacch. exiguus und Sacch. Delbrücki gar keine mehr. Es besteht kein Zweifel, daß die hier wirksamen Faktoren die ungewöhnlichen, das vegetative Wachstum begünstigenden Faktoren der künstlichen Kultur sind. Wenn der Pilz den Kampf ums Dasein nicht mehr oder nur in geringem Maße zu kämp-

[1]) Ztschr. f. Pflanzenkrankh. 1924.
[2]) Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 5. 1889. Compt. rend. de Carlsberg. T. 5. 1900.
[3]) Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 3. 1897; Bd. 4. 1898.
[4]) Ibid. Bd. 2. 1896.

fen hat, dann verliert er das Mittel, das ihn hierzu in erster Linie befähigt, die Sporenbildung. Wie alle Evolution durch äußere und innere Gründe bedingt ist, sind am Verlust der Sporenbildung auch die letzteren beteiligt.

Schon vor den Beobachtungen an der Hefe ist die Bildung asporogener Rassen bei Bakterien festgestellt worden, und zwar von Pasteur, Chamberland und Roux[1]) beim Pestbazillus durch Einwirkung erhöhter Temperaturen, von Chamberland und Roux[2]) bei Milzbrandbakterien durch Einwirkung antiseptischer Mittel und erhöhter Temperatur, von Lehmann[3]) bei den gleichen Bakterien durch Einwirkung antiseptischer Mittel und erhöhter Temperatur.

Anderseits ist es vielfach gelungen, bei Hefen und Bakterien das Sporenbildungsvermögen, das sie verloren hatten, wieder hervorzurufen, bei Hefen durch Zucht auf Gipsblöcken, bei Bakterien durch Zurückbringen in ihre parasitische Lebensweise. Das bedeutet nichts anderes, als daß jene Faktoren, welche das Dasein der Organismen gefährden, und in der Natur zur Sporenbildung führen, wieder wirksam geworden sind, nachdem sie in der künstlichen Kultur ausgeschaltet gewesen waren und zur Asporogenität geführt hatten.

W. Winkler[4]) hat das spontane Auftreten von Sporen bei einer Torula festgestellt, Lindner[5]) ebenfalls. Bei der Apiculatus-Hefe haben Beijerinck und Klöcker zufällig einmal Sporen gefunden, nachdem sie Jahrzehnte lang zu den Torulaceen gerechnet worden war. Die Sporenbildung ist also ein durchaus labiles Merkmal. Wie kann man darauf einen Verwandtschaftskreis wie den der Saccharomyceten gründen wollen? Bekannt ist, daß oft morphologisch und physiologisch kein Unterschied besteht zwischen 2 Hefen; trotzdem wird die eine als ein Saccharomyces registriert, die andere als eine Torula, bloß weil die eine zufällig Sporen bildet, die andere nicht. Geht man unbefangen an diese Erscheinung heran, dann findet sie eine vollkommen zwanglose Erklärung. Die einen Individuen derselben Art haben schon einen längeren Kampf ums Dasein (zeitweise Trockenheit, Nahrungsmangel, feindliche Organismen und ihre Gifte) hinter sich; sie haben infolgedessen das Vermögen, Sporen zu bilden, erworben; die andern sind noch zu jung dazu; oder bei den einen ist infolge üppiger, kampfloser Lebensweise das Vermögen, Sporen zu bilden, verlorengegangen, bei den andern infolge ungewöhnlicher Umstände plötzlich aufgetreten. Wenn von den vielen, vor allem von Brefeld nachgewiesenen Hefen, welche höheren Pilzen ihre Entstehung verdanken, keine Sporen gebildet worden sind, so ist das nach dem Gesagten ganz natürlich und beweist durchaus nicht, daß sie von den gegenwärtig unter der „Gattung" Saccharomyces Zusammengefaßten grundsätzlich verschieden sind. Im Gegenteil spricht sehr viel dafür, daß unter dieser „Gattung" die heterogensten Elemente vereinigt sind. Die Aufstellung des Begriffes Saccharomyces auf Grund der Sporenbildung ist berechtigt, soweit damit dem Bedürfnis einer Gruppierung Rechnung getragen wird; eine Verwandtschaft von Hefen wird durch ihn nicht ausgedrückt, ebensowenig wie eine Selbständigkeit. Brefelds[6]) geistvolle Untersuchungen legen von einer souveränen Be-

[1]) Compt. rend. de l'Acad. T. 92. 1881.
[2]) Ibid. T. 96. 1883.
[3]) Münchn. med. Woch. 1887. Nr. 26. ad 1, 2 und 3 vgl. auch Pringsheim, Die Variabilität der niederen Organismen. Berlin 1910. S. 58.
[4]) Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 8. 1902. S. 722.
[5]) Mikroskop. Betriebskontrolle. 5. Aufl. 1909. S. 270.
[6]) l. c. H. V, VII, IX, X.

handlung der Materie Zeugnis ab, wenn er auch irrtümlich Asexualität bei den Carpoasci angenommen hat. Wenn er die Hefen der Exoasci als Konidienfruktifikation bezeichnet, analog den Hefen anderer Pilze, so hat er zweifellos Recht gehabt. Bekanntlich hat er auch bei Nectria und Bulgaria unter den Carpoasci, bei den Ustilagineen, bei Protomyces, bei den Tremellinen und Tomentelleen Hefenbildung nachgewiesen. Er hat meines Wissens keine Versuche unternommen, seine Hefen durch einschneidende Veränderung der Bedingungen zur Sporenbildung zu veranlassen. Sein Vergleich der Sporenbildung bei den Hefen mit jener bei den Gattungen Peronospora und Cystopus, bei welchen die abgefallenen Konidien nachträglich zu Sporangien werden und damit seine Erklärung der sporenbildenden Hefenzelle als einfaches Sporangium ist schon damals viel begründeter gewesen, als die Auffassung derselben als Ascus, bloß weil gewisse einfache Ascomyceten nackte Asci bilden und deren Sporen Hefen, bei denen aber das Mycel stets den Ausgang bildet. Ich zweifle nicht, daß die Feststellung des Zusammenhanges weiterer „Saccharomyceten" mit höheren Pilzen nur noch eine Frage der Zeit ist. Man hat dabei vor allem vom Hyphenpilz auszugehen, wie Brefeld schon richtig erkannt hat. Bekommt man Hefezellen, dann sind die in der Natur zur Sporenbildung führenden Faktoren, soweit man sie kennt und anwenden kann, heranzuziehen — ein dankbares Gebiet künftiger Forschung.

Den Ausgang von den Hefen zu nehmen, was Hansen[1]) als eine conditio sine qua non hingestellt hat, ist, wenn auch nicht aussichtslos, so doch wenig aussichtsreich. Denn, wie schon erwähnt, und auch allgemein bekannt, hat die Hefenform eine sehr geringe Neigung, in die Hyphenform zurückzukehren. Eine Reihe von Saccharomyceten bildet unter Umständen Mycel[2]); auch bei der Kulturhefe kann man Andeutungen eines solchen beobachten. Aber man weiß von den Bedingungen fast noch nichts; auch sind alle Versuche in dieser Richtung bis jetzt fehlgeschlagen. Die einzige Erscheinung, die als Richtschnur dienen könnte, ist die, daß nicht selten in erschöpften Nährlösungen Hyphenbildung bei Hefen auftritt, wie sie schon Brefeld[3]) bei Tremella beobachtet hat. Welch große Bedeutung das Medium für das Zustandekommen der einen oder andern Form hat, ist auch von Sadebeck[4]) gezeigt worden. Er hat festgestellt, daß bei den Exoasceen die schon von de Bary gefundene Ascosporensprossung ausnahmslos eintritt, wenn sie in Wasser oder gärungsbegünstigende Lösungen gebracht werden; sonst tritt Bildung von Keimschläuchen ein.

Tafelerklärung.

Abb. I.

Fig. 1—11. Sprossung der Konidien von Aspergillus oryzae.

Fig. 9, 10 und 11. Sprossung nach Bildung eines Keimschlauches.

Entnommen einer 5 Wochen alten Kultur von Aspergillus oryzae in Würze unter Luftabschluß (Gärkultur I) 1 : 500.

---

[1]) Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 1. 1895. S. 66.

[2]) Hansen, Compt. rend. de Carlsberg. T. 2. 1888; T. 5. 1900. — Lindner, Wochenschr. f. Brauer. Bd. 10. 1893. — Will, Ztschr. f. d. ges. Brauwes. Bd. 18. 1895; Bd. 22. 1899. — Lepeschkin, Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 10. 1903. — Schiönning, Compt. rend. de Carlsberg. T. 6. 1903. — Beijerinck, Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 20. 1908. S. 643.

[3]) l. c. H. VII. S. 106 ff.

[4]) Jahrb. d. Hamb. wiss. Anstalt. 1884. S. 106.

Abb. II.

Entstehung und Sprossung einer Kugelhefe bei Aspergillus oryzae (Gärkultur XII) 1 : 500.

Abb. III.

Bildung einer Hefenkolonie aus einer Konidie von Aspergillus oryzae (Gärkultur IV) 1 : 500.

Abb. IV.

Aspergillus oryzae. Keimung und Sprossung der Konidien im Vaselin-Einschlußpräparat.

Fig. 1, 3, 5 und 7. Bildung eines kurzen Keimschlauches mit einer Anschwellung am Ende.

Fig. 2 und 4. Annäherung an Sproßzellbildung.

Fig. 6. Bildung zweier Sproßzellen.

Fig. 7. Bildung einer Sproßzelle. 1 : 1140.

Abb. V.

Aspergillus-Hefe.

Fig. 1—8. Bodensatzzellen aus Kultur (Stamm) V.

Fig. 9 und 10. Bodensatzzellen aus Kultur (Stamm) VIII. 1 : 500.

Abb. VI.

Aspergillus-Hefe, Sporenbildung.

Fig. 1. Aus Kultur (Stamm) VIII.

Fig. 2—10. Aus Kultur (Stamm) VI. 1 : 1140.

Abb. VII.

Rhizopus nigricans. Hefenbildung nach 2 Monaten.

Die Mutterspore a, die ein wenig angeschwollen und rundlich geworden ist, zeigt immer noch eine dicke Membran und manchmal auch Reste der faltigen Struktur des Epispors. Im Falle der Fig. 4 ist ein kurzer Keimschlauch gebildet worden, der durch Sproßzellbildung seine Fortsetzung gefunden hat. 1 : 500.

Abb. VIII.

Penicillium glaucum.

Bildung von Sproßzellen nach 3 Monaten, nachdem die Konidien bedeutend angeschwollen waren.

Fig. 1. Aus Gärkultur III.

Fig. 2, 3 und 4. Aus Gärkultur V.

Fig. 3. Die angeschwollene Konidie hat einen Keimschlauch gebildet, der mit einer kugeligen Anschwellung endet.

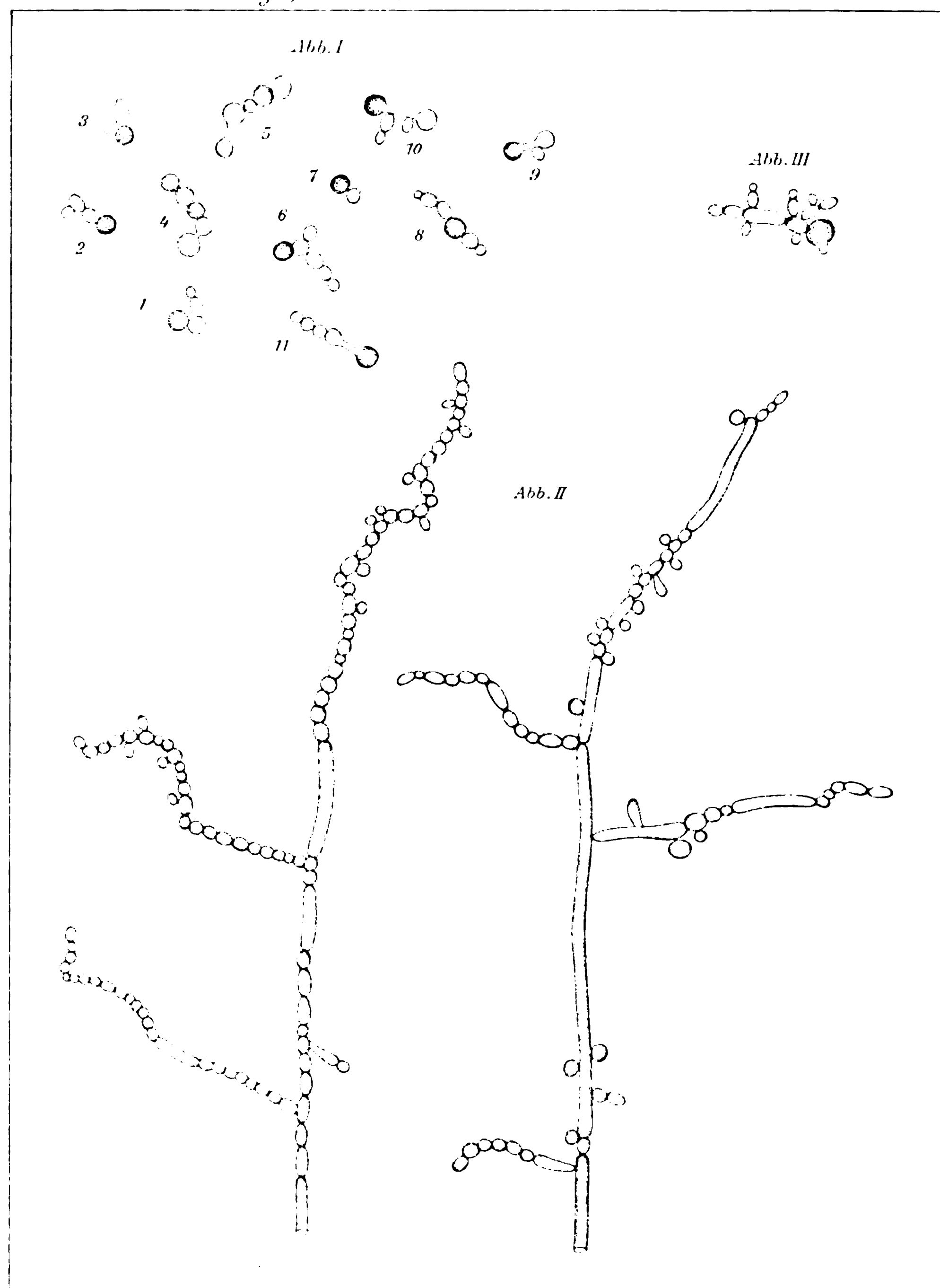
Fig. 4. Normale Konidien. 1 : 750.

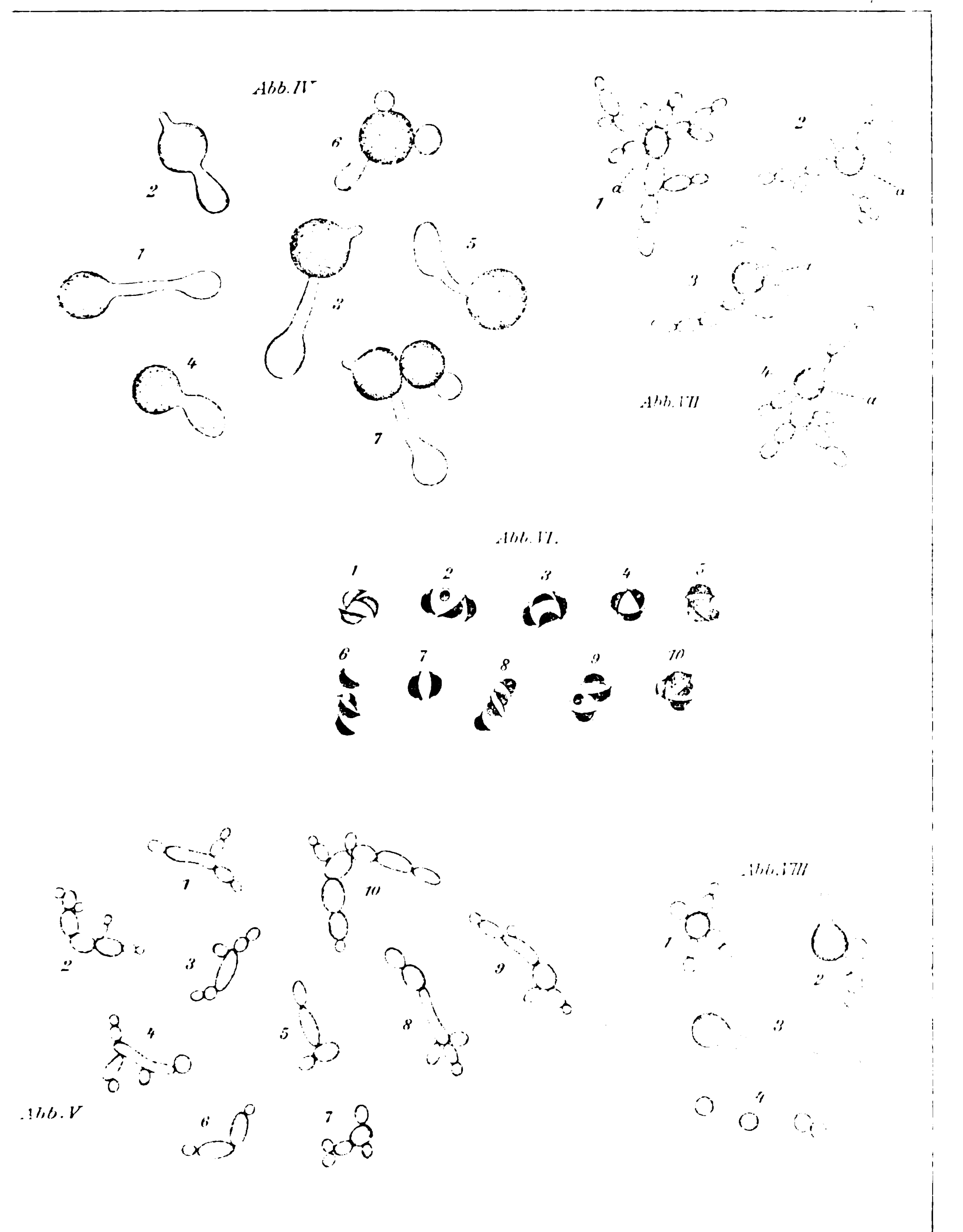
Über Süßwasserbakterien im Meere.

[Aus dem pflanzenphysiologischen Institut der tschechischen Universität in Prag.]

Von **J. Kořínek.**

Süßwassermikroben werden unausgesetzt in ungeheuerer Anzahl durch Flüsse und Winde in die Meere geführt, und es ist noch ein biologisches Problem, was mit denselben im Seewasser geschieht. Folgende Möglichkeiten liegen vor: 1. Die Mikroben werden gleich durch den Salzgehalt getötet. — 2. Sie werden zwar nicht getötet, befinden sich aber in einem ungünstigen Milieu und führen eine Zeit lang ein latentes Leben, um endlich der Autolyse aus Nahrungsmangel zu unterliegen. — 3. Die Mikroben akkommodieren sich gleich den neuen Bedingungen und nehmen an den Zersetzungsprozessen mit den echten Meeresmikroben teil. Im Meere, wie auf dem Festlande,


Abb. I
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
Abb. II
Abb. III


Abb. IV
Abb. V
Abb. VI.
Abb. VII
Abb. VIII

muß jede tote organische Materie mineralisiert werden, sonst wären schon alle Meere mit toten Tieren und Pflanzen überfüllt.

Im „Laboratoire russe de zoologie“ in Villefranche-sur-Mer (Alpes maritimes) konnte ich mich eine Zeitlang speziell mit der Mikrobiologie des Meeres beschäftigen und vielleicht ist vorliegende Arbeit ein kleiner Beitrag zur Lösung des Problems.

1. Wachstum der Bakterien auf Nährböden, die Seewasser enthalten.

Unsere 1. Frage war, wie Süßwasserbakterien die Seesalze in den Nährböden vertragen. Als Versuchsmaterial dienten folgende Mikroben: Bacillus subtilis, Bacterium fluorescens, B. pyocyaneum, B. prodigiosum, B. pneumoniae Friedländer, Micrococcus cinnabarensis, welche Mikroben wohl die gewöhnlichsten Mikroorganismen sind. Außer den angeführten, wählten wir noch 3 andere, die schon etwas spezialisiert sind. Es sind dies: 1. Mycobacterium tuberculosis poikilothermorum Friedm., der Erreger der Kaltblütertuberkulose, das ohne Glyzerinzusatz immer nur spärlich wächst. 2. Bacterium radicicola, ein alter Stamm, der schon manches Charakteristische verloren hat und fast auf allen Nährböden gut gewachsen ist. 3. Bacterium tumefaciens Smith, das Tumoren (Crowngall) bei den Pflanzen verursacht, an die Nährböden aber keine besonderen Ansprüche stellt.

Um die Wachstumintensität beobachten zu können, haben wir folgende Nährböden gewählt:

1. Süßwasser	1,5% Liebigextrakt	1% Pepton	1,5% Agar
2. Seewasser	„	„	„
3. „	Fischdekokt	„	„
4. „	Caulerpadekokt	„	„

Alle diese Nährböden waren schwach alkalisch. Wie Kabelik nachgewiesen hat, sinkt bei großer Alkalität die optimale Konzentration der Salze in den Nährböden. Man könnte sagen, daß sich die Wirkungen der Alkalität und der Salze kombinieren.

Auf schrägem Agar haben wir je 3 Punkte geimpft und die Größe der künstlich erzielten Kolonien verglichen. Die Nährböden enthalten mehr Salze als das Seewasser, weil 1. infolge Verdampfens beim Kochen diese zurückbleiben, 2. Liebigextrakt selbst schon Salze genug enthält.

Damals kannte ich Sperlichs Arbeit noch nicht, kann aber jetzt seine Resultate nur bestätigen. Über die Resistenz der Bakterien dem Salzgehalt gegenüber, haben auch Coupin, Browne, Namyslovski, Kellermann und Smith sowie Wehmer berichtet.

	I.	II.	III.	IV.
B. subtilis	+++	+++	++	+
B. pneum. Friedländer	+++	+++	++	+
B. pyocyaneum	+++	+++	++	+
B. prodigiosum	+++	+++	++	+
B. fluorescens	+++	+++	++	+
Microc. cinnabarensis	+++	+++	++	+
B. tumefaciens	+++	++	++	+
B. radicicola	+++	+++	++	+
Microbacterium tuberc. Friedmann	+	+	+	±

Aus dem Versuche ist folgendes zu schließen:

1. Die Mikroben wachsen auf den Salz enthaltenden Nährböden ziemlich gut und brauchen keine lange Anpassungszeit, um wachsen zu können. Ihr Wachstum wird überhaupt nicht oder nur wenig durch die Seesalze gehemmt. Auch auf dem an Nährstoffe armen Nährboden von Caulerpa dekokt sind die Salze kein Wachstumshindernis. — 2. Die Meersalze scheinen daher weder toxisch, noch osmotisch auf die Mikroben schädigend einzuwirken. — 2. Beim Wachstum der Bakterien läßt sich eine gewisse Konvergenz beobachten. Die Kolonien sind nicht so charakteristisch, wie auf den Standardnährböden und wir hatten immer den Eindruck, als ob die Kolonien der einzelnen Mikroben eine gewisse Ähnlichkeit zeigten, obwohl dieselben aus den verschiedensten Gruppen stammten. Vielleicht verursachen die Seesalze eine Konvergenz im Kolonienwachstum.

Ein ähnliches Beispiel ist uns von den Darmbakterien bekannt; auch hier rufen die gleichen Bedingungen ein ähnliches Aussehen der Kolonien hervor. Da Konvergenz auch bei den höchsten Organismen existiert, wird ihr Vorkommen bei den so variablen Bakterien nicht überraschen. B. Fischer hat übrigens darauf aufmerksam gemacht, daß in Kultur die Seebakterien den Choleravibrionen ähnlich sind, obgleich diese typische Darmmikroben sind.

2. Autolyse der Süßwassermikroben im Seewasser.

Bakterien im Wasser ohne Nährstoffe unterliegen aus Nahrungsmangel der Selbstverdauung. Wir wollten nun untersuchen, wie sich die Autolyse der Süßwasserbakterien im Seewasser abspielt, ob die Seesalze den Prozeß beeinflussen oder nicht, und haben deshalb die Einwirkung des Süß- und des Meerwassers verglichen.

Wir setzten einem Quantum von 10 ccm sterilen Süß- resp. Seewassers je 2 Ösen Bakterien aus einer jungen Kultur zu und machten von Zeit zu Zeit mikroskopische Proben und prüften die Vitalität der Bakterien durch Überimpfen auf Nährböden. Man hätte erwarten können, daß die beiden Prozesse anders verlaufen werden, da die Autolyse ein enzymatischer Prozeß ist und bekanntlich enzymatische Prozesse sowohl durch Salze, wie auch durch pH beeinflußt werden.

s. s. = Bakterien aus dem Süßwasser auf Süßwasseragar
s. m. = „ „ „ „ „ Seewasseragar
m. s. = „ „ „ Seewasser „ Süßwasseragar
m. m. = „ „ „ „ „ Seewasseragar

	s. s.	s. m.	m. s.	m. m.
B. subtilis	+	—	+	—
B pneumoniae Friedländer	+	—	+	—
B. pyocyaneum	+	—	+	—
B. prodigiosum	+	—	+	—
B. fluorescens	+	+	+	±
Microc. cinnabarensis . . .	+	+	+	—
B. tumefaciens	+	±	+	±
B. radicicola	+	—	+	—
Mycob. tuberc. Friedmann	±	—	±	—

Der Versuch hatte folgende Resultate:

1. Alle Bakterien waren nach 25 Tagen noch lebendig, obwohl sie sich unter ungünstigen Bedingungen befanden: gar keine Nahrung, ziemlich hohe Temperatur am Tage bis 30°, was bekanntlich die Autolyse beschleunigt. — 2. Auf Süßwasserbouillonagar wuchsen die Bakterien aus dem Süßwasser wie aus dem Seewasser gleich gut. — 3. Auf Seewasserbouillonagar wuchsen die Bakterien nach 25 tägigem Aufenthalt im Süß- resp. Seewasser nicht mehr. Es ist daher evident, daß Seewasseragar für das Wachstum der Süßwasserbakterien weniger geeignet ist, da abgeschwächte Bakterien auf demselben nicht mehr wachsen können. — 4. Durch den Aufenthalt im Seewasser haben sich die Bakterien nicht an die Seesalze gewöhnt. — 5. Es läßt sich daher keineswegs sagen, daß das Seewasser auf die Bakterien direkt tödlich wirkt, oder die Autolyse fördert.

3. Süßwasserbakterien und Zersetzung der organischen Materie im Meere.

Bei anderen Organismen würde es genügen, zu konstatieren, daß der Organismus unter den Bedingungen lebend bleibt, um schließen zu können, daß alle seine physiologischen Prozesse im vollen oder fast vollen Gange sind. Bei den Bakterien existiert aber latentes Leben, bei dem alle vitalen Prozesse sehr verlangsamt sind und die Vermehrung sistiert wird. In diesem Zustande können sich die Bakterien an den Zersetzungsprozessen der toten organischen Materie kaum beteiligen, und somit wäre ihre Rolle im Meere nur sehr unbedeutend. Unsere gewöhnlichsten Mikroben, besonders gilt das vom Subtilis, vermehren sich enorm in Wasser, das tote Pflanzenreste enthält; es bildet sich an der Oberfläche eine sichtbare Schicht und im Inneren der Flüssigkeit Schlieren.

Um die Teilnahme der Süßwasserbakterien an den Zersetzungsprozessen im Seewasser beobachten zu können, machten wir einen einfachen Versuch. Kleine Stückchen von Meeresalgen Caulerpa, Dictyota, Ulva wurden in Eprouvetten mit zirka 10 ccm Seewasser sterilisiert und nachher mit bestimmten Mikroben geimpft. Die Vermehrung der Bakterien wurde makroskopisch und mikroskopisch verfolgt.

	Entwicklung der Bakterien im Seewasser mit	
	Caulerpa	Dictyota u. Ulva
B. subtilis	—	—
B. prodigiosum	—	—
B. fluorescens	—	—
B. Friedländer	—	—
B. pyocyaneum	—	—
Meeresbakterie a[1])	+++	+++
„ b[2])	+++	+++
B. phosphorescens[3])	+++	+++

Aus dem Versuch ziehen wir folgende Resultate:

1. Süßwasserbakterien können sich im Seewasser auch beim Vorhandensein toten organischen Materials nicht vermehren. Somit können sie sich an dem Mineralisieren der organischen Substanz im Meer nicht stark beteiligen. — 2. Die Zersetzung der toten organischen Materie im Meere be-

[1]) Eine weiße Schicht an der Oberfläche der Flüssigkeit.
[2]) An der Oberfläche keine — im Innern üppige Entwicklung.
[3]) Eine phosphoreszierende Schicht an der Oberfläche.

sorgen spezielle saprophytische Meeresbakterien, zu denen auch B. phosphorescens gehört.

4. Der Einfluß des Süßwassers auf die Meeresbakterien.

Es war nicht unsere Absicht, neue Spezies von Meeresbakterien zu beschreiben. Wir isolierten 3 ziemlich voneinander abweichende Stämme, ohne sie zu identifizieren. Außerdem nahmen wir als 4. Stamm der Seebakterien das B. phosphorescens. Wir konstatierten, daß die Meeresbakterien meistens viel empfindlicher gegen das Süßwasser sind, als umgekehrt die Süßwasserbakterien gegen das Seewasser.

Erstens untersuchten wir, wie die Meeresbakterien auf Süßwasserbouillonagar wachsen.

	Wachstum auf dem	
	Süßwasseragar	Seewasseragar
B. phosphorescens	—	+++
Meeresbakterie a	—	+++
„ b	—	+++
„ c	+++	+++

Aus der Tabelle ersehen wir, daß 3 von unseren 4 Stämmen auf gewöhnlichem Agar nicht wachsen konnten, während von 9 Süßwasserstämmen alle auf Seewasserbouillonagar wuchsen. Wir sehen hier also eine größere Empfindlichkeit der Meeresbakterien gegen das Süßwasser. Die wichtigste Rolle bei dieser Wachstumshemmung spielen wahrscheinlich die osmotischen Verhältnisse. Von dem 4. Stamm können wir bloß sagen, daß für ihn der Salzgehalt des Nährbodens von keiner Bedeutung ist.

Weiter untersuchten wir, wie auf die Meeresmikroben das Süßwasser einwirkt. Zu dem Zwecke haben wir steriles Süßwasser mit unseren Meeresbakterien geimpft und das Wachstum auf Seewasserbouillonagar verfolgt:

	Wachstum nach 1 Woche		Wachstum nach 1 Woche
B. phosphorescens .	—	Meeresbakterie b .	—
Meeresbakterie c .	—	„ c .	+++

Schon nach 1 Woche waren alle Bakterien, mit Ausnahme des Stammes C, nicht mehr wachstumsfähig. Auch hier sehen wir also eine größere Empfindlichkeit der Seebakterien gegen das Süßwasser. Auf das B. phosphorescens hat das Süßwasser noch eine andere Einwirkung. Ein kurzer Aufenthalt im Süßwasser tötet das Bakterium nicht, die Phosphoreszenz aber ist völlig verloren und es ist uns auf keine Weise gelungen, sie wieder herzustellen.

Sehr interessant ist unsere Bakterie C, bei der der Salzgehalt des Nährbodens bedeutungslos erscheint. Schon B. Fischer konnte auch das verschiedene Verhalten der Meeresmikroben gegenüber dem Salzgehalte des Nährbodens beobachten. Wir vermuten, daß es sich vielleicht nicht um einen ursprünglichen Süßwasserbewohner handelt, der sich an das Leben im Meere gewöhnt hat. Benecke hat den Azotobakter in der Ostsee und im Mittelmeer bei Neapel bewiesen, den man wohl für eine „biologische

Form" des Festlands-Azotobakter halten muß. Das gleiche gilt von Beggiatoa und den Nitrifikationsbakterien, die sowohl auf festem Lande, wie im Meere vorkommen.

Zusammenfassung.

Unsere gewöhnlichen Mikroben vertragen die Anwesenheit der Seesalze in den Nährböden ziemlich gut und werden durch dieselben in ihrem Wachstum nur wenig beeinträchtigt. Es läßt sich eine gewisse Konvergenz beim Wachstum auf den Seewassernährböden konstatieren. Das Seewasser wirkt auf sie weder tödlich, noch beschleunigt es die Autolyse. Die Bakterien führen aber im Meere ein latentes Leben und können sich kaum an der Mineralisation der organischen Substanz beteiligen, die durch echte Meeresbakterien durchgeführt wird. Es ist aber die Frage, ob sich nicht doch einige Individuen dem Leben im Meere akkommodieren können, was sich zwar nicht leicht beweisen läßt, deren Möglichkeit aber bei der Variabilität der Bakterien wohl niemand bestreiten wird.

Literatur.

Benecke, W., und Keutner, Über stickstoffbindende Bakterien aus der Ostsee. (Ber. d. dtsch. bot. Gesellsch. Bd. 21. 1903.) — Benecke, W., Über stickstoffbindende Bakterien aus dem Golf von Neapel. (Ebenda. Bd. 25. 1907.) — Ders., Bau und Leben der Bakterien. Leipzig 1912. — Fischer, B., Die Bakterien des Meeres nach den Untersuchungen der Planktonexpedition. Leipzig 1894. — Kabelik u. Freudmann, Über den Einfluß von Salzen auf die Vibrionen der Cholera asiatica. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 90. 1923.) — Sperlich, Über Salztoleranz bzw. Halophilie von Bakterien der Luft, der Erde und des Wassers. (Ebenda. Abt. II. Bd. 34. 1912.)

Die Evolution der Zyklen und die Heterözie bei den Rostpilzen.

Prof. Dr. A. Mordvilko, Petersburg.

II. Ursprung der Heterözie.

In Vorhergehendem ist gezeigt worden, daß das Aezidium im Generationszyklus der Rostpilze die am meisten modifizierte Form des Sporenlagers ist, die in Anpassung an die Vegetationsbedingungen der Wirte im Frühjahre ausgearbeitet worden ist, während die Uredo- und besonders die Teleutosporen-Generation sich nur wenig verändert und spezialisiert haben. Deshalb konnte es vorkommen, daß, wenn irgendwelche neue Pflanzen neben ihnen erschienen, die Uredo- und Teleutosporen-Generationen auf ihnen noch mehr oder weniger für ihre Entwicklung passende Bedingungen vorfanden. Doch konnten auf den neuen Pflanzen die Aezidien sich wohl kaum entwickeln, da sie spezielle Lebensbedingungen benötigen, die man schwerlich auf neuen Pflanzen finden kann. Dadurch erklärt es sich auch, daß zur Heterözie nur diejenigen Rostpilze übergehen können, bei denen die Aezidien als erste Generation auftreten, da bis jetzt keine Fälle bekannt

sind, wo eine Heterözie bei irgendwelchen Brachy- oder Hemiformen beobachtet worden wäre. In der Tat, wenn von einem Rostpilze, dessen einzelne Generationen sich noch wenig voneinander unterscheiden, sich auch nur eine Generation auf irgendeiner Pflanze entwickelt, so können sich auf dieser Pflanze auch die übrigen Generationen einleben. Der Rostpilz wird dadurch nur einen neuen Wirt erhalten, bleibt jedoch autözisch.

Neue Pflanzen können aber durch natürliche Evolution des Pflanzenreiches erscheinen oder dadurch, daß irgendwelche Pflanzen, die ihren Ursprung in anderen Gebieten haben, mit der Zeit in das gegebene Gebiet eindringen, wie z. B. Impatiens, die aus der rein tropischen Familie der Balsamineae in das palaearktische Gebiet eingedrungen ist. Endlich kann sich der Rostpilz aus dem Gebiet seiner Entstehung in Gebiete mit anderen Pflanzengruppen ausbreiten, wo neben seinen früheren Wirten sich ganz neue Pflanzen erweisen können. In allen solchen Fällen kann es eintreten, daß die Uredo- und Teleutosporengenerationen auch auf irgendwelchen neuen Pflanzen sich werden entwickeln können, doch nicht die Aezidien; und es ist vielleicht richtig zu behaupten, daß sie, nur mit Ausnahme der allerseltensten Fälle, nicht fähig sein werden, sich auf neuen Pflanzen zu entwickeln. In diesen Fällen wird folgendes geschehen.

Auf dem früheren Wirte wird, wie früher, der volle Generationszyklus sich abspielen, und auf dem neuen, sekundären, werden sich nur Uredo- und Teleutosporen entwickeln. Die Basidiosporen werden natürlich auch auf die neuen Wirte gelangen, doch wird sich hier aus ihnen nichts entwickeln. Wenn sie hingegen auf ihre früheren Wirte gelangen werden, so werden sich aus ihnen Aezidien bilden. Und so von Jahr zu Jahr. Auf diese Weise entsteht eine fakultative Heterözie. Wenn der neue Wirt für die Sommergenerationen des Rostpilzes irgendwelche Vorteile, im Vergleich mit dem ursprünglichen Wirt, bietet, so werden sich diese Generationen beständig auf ihnen entwickeln. Mit der Zeit kann die anfänglich autözische Art in zwei Arten zerfallen: die Richtungen der Veränderlichkeit, die mehr zur Heterözie hinneigen, werden zur Heterözie führen; dagegen die Richtungen, die zur Heterözie nicht fähig sind, werden mit dem früheren Wirt, als autözische Art, verbunden bleiben. Beide Formen können lange Zeit nebeneinander existieren, doch mit der Zeit verschwindet die autözische Form, da die heterözische Form im Vergleich zu ihr, sich in viel besseren Bedingungen befindet. So haben sich z. B. bei den Melampsoraceae, mit Ausnahme von vier Leptoformen, keine autözische Euformen erhalten, und erweisen sich fast alle bekannten Melampsoraceae außer einigen Melampsora-Arten als heterözisch. Augenscheinlich läßt sich das so erklären, daß die Melampsoraceae vor verhältnismäßig langer Zeit die Evolution der Zyklen auf den Abietineae durchgemacht haben und wohl längst zur Heterözie übergegangen sind, wobei diejenigen Autoformen, von denen sich die Heteroformen abgetrennt haben, schon längst verschwunden sind. Sie haben sich nicht einmal bis zu der Eiszeit erhalten, wo viele von ihnen sich zu Mikroformen hätten reduzieren können. Bei den Pucciniaceae jedoch, von denen viele bis jetzt ihre Zyklenevolution noch nicht abgeschlossen haben, kann man beinahe das Anfangsstadium der Entstehung der Heterözie beobachten.

In der Artengruppe miteinander sehr nahestehenden Formen, die in der Gattung Tranzschelia Arthur vereinigt werden, haben wir sowohl die Auteuform Tr. cohaesa (Long) Diet. auf Anemone decapetala

in Texas, als auch die Heteroform Tr. Pruni spinosae (Pers.) Diet., bei der sich die Aezidien auf Anemone, Hepatica, Thalictrum entwickeln, die Uredo- und Teleutosporen dagegen auf Prunus und Amygdalus (N.-Amerika und Europa) (Tranzschel, 1904, Arthur 1907). Vor Erscheinen in der Erdgeschichte der Prunoideae existierte nur die autözische Art Tr. cohaesa; mit dem Erscheinen jedoch von Prunus und Amygdalus ist diese Art teilweise zur Heterözie übergegangen, und es bestehen jetzt zwei Formen. Es existiert aber in N.-Amerika, Sibirien und Europa außerdem noch die Mikroform Tr. fusca (Relh.) Diet. Diese hat sich wahrscheinlich während der Glazialepoche ausgebildet durch Reduktion von Tr. cohaesa, als Tr. cohaesa und Tr. Pruni-spinosae gegen Süden abgedrängt worden waren, während ein Teil von Tr. cohaesa in der Nähe der Eisdecke geblieben war. In der Postglazialzeit hat sich Tr. Pruni-spinosae zum Teil wieder nach Norden zurückbewegt, wie in N.-Amerika, so auch in Europa, aber Tr. cohaesa blieb in N.-Amerika im Süden (Texas), in Europa ist sie jedoch, wie es scheint, ganz verschwunden. Wir sehen, daß das Verbreitungsareal der autözischen Form (Tr. cohaesa), von der sich einst die Heteroform (Tr. Pruni spinosae) abgeteilt hat, jetzt stark reduziert ist im Vergleich mit dem Verbreitungsgebiet der heterözischen Form. Man kann erwarten, daß Tr. cohaesa mit der Zeit sogar ganz verschwinden wird.

Ein anderes, ähnliches Beispiel stellt eine Gruppe verwandter Arten der Gattung Puccinia dar, die primär an Adoxa gebunden sind (Tranzschel 1904). P. albescens Plowr. ist eine Euform auf Adoxa Moschatellina, aber die ihr nahe P. argentata Wint. eine Heteroform, bei der sich die Aecidien auf Adoxa Moschatellina entwickeln, die Uredo- und Teleutosporen hingegen auf Impatiens fulva, I. Noli-tangere (Zentral- und N.-Europa, Japan, N.-Amerika). Obgleich man die Familie der Adoxaceae, zu der die Gattung Adoxa gehört, zu den neuesten Pflanzentypen rechnet (N. J. Kuznetzov 1920), so hat sich doch die Art P. albescens bestimmt gerade auf Adoxa entwickelt und noch bevor Impatiens aus den Tropen in die holarktische Region eingedrungen war und sich hier verbreitet hatte. Als neben Adoxa auch Impatiens erschien, so ging P. albescens teilweise zur Heterözie über, d. h. sonderte von sich, als selbständige Art (P. argentata) die Richtlinien aus, die zur Heterözie befähigt waren, blieb jedoch selbst neben der letzteren bestehen. Während der Eiszeit ist aus den P. albescens-Individuen, die dem Einflusse des rauhen Klimas ausgesetzt waren, durch Reduktion des Zyklus die Mikroform P. Adoxae Hedw. hervorgegangen (auf Adoxa Moschatellina).

Uromyces Rumicis Wint. ist eine Heteroform, bei der sich die Aezidien auf Ranunculus Ficaria entwickeln (Tranzschel 1904), die Uredo- und Teleutosporen auf verschiedenen Rumex-Arten (conglomeratus, crispus u. a.) (Europa, Algier, Afrika, Kleinasien, Kalifornien, Chile). Eine entsprechende volle Form hat sich nicht erhalten, doch existiert eine sehr nahe (im Bau der Teleutosporen) Mikroform U. Ficariae Lév., die auf Ranunculus Ficaria lebt (Europa, mit Ausnahme des äußersten Südens). Uromyces Ficariae ist bestimmt eine reduzierte Form, da sich zwischen Teleutosporen einige abortive Uredosporen vorfinden. Wenn das eine reduzierte Brachyform wäre, so darf man sie natürlich nicht in Verbindung bringen mit U. Rumicis, als einer Form, von der letz-

tere unvermittelt abstammen könnte. Doch kann U. Ficariae eine reduzierte Euform sein. Das wäre bewiesen, wenn es sich erweisen würde, daß sich ihre Teleutosporenlager an Stelle der früheren Aezidien bilden (doch hat Kursanov nichts Ähnliches für U. Ficariae vermerkt — 1915, S. 57—60). Dann konnte man sagen, daß aus der früheren Auteuform U. Ficariae sich die Heteroform U. Rumicis abgeleitet hat, und daß die Auteuform selbst während der Eiszeit zu einer Mikroform reduziert worden ist. U. Rumicis war anfänglich ausschließlich an Ranunculus Ficaria gebunden, und hat erst in der Folge ihre Uredo- und Teleutosporengeneration auf Rumex übertragen. Das läßt annehmen, daß die Rumex-Arten in der Erdgeschichte später aufgetreten sind als Ranunculus.

W. Tranzschel und Dietel (1918) ist der Meinung, daß die Heteroformen manchmal zu Mikroformen reduziert werden können, wobei der Rostpilz auf den Wirt übergeht, auf dem sich früher die Aezidien entwickelt hatten. Von dieser Voraussetzung ausgehend, hat Tranzschel (1904) die Aezidien-Wirte einiger heterözischer Formen, deren voller Zyklus noch nicht festgestellt war, auffinden können. Nichtsdestoweniger kann Tranzschels Vermutung keinesfalls angenommen werden, da eine Heteroform unmöglich zu einer Mikroform reduziert werden kann. Nehmen wir an, daß eine Heteroform in eine Gegend mit sehr kurzer Sommerperiode gerät. Was wird dann geschehen? Wenn die Aezidiosporen Zeit haben werden sich zu bilden und darauf sich auf dem neuen Wirt noch zu entwickeln, so werden sich auf letzterem in jedem Falle nicht Uredosporen, sondern Teleutosporen bilden. Wenn jedoch der Sommer zu kurz wäre, als daß sich zwei Generationen hätten entwickeln können, so muß die Art verschwinden. Bei der heterözischen Art ist die Arbeitsteilung zwischen den einzelnen Generationen viel schärfer ausgeprägt, als bei den autözischen. Infolgedessen können sich die Basidiosporen auf dem sekundären Wirt nicht entwickeln und nur auf dem primären; auf dem primären können sich jedoch bei den heterözischen Formen nur Aecidien entwickeln; doch in keinem Falle Uredo- oder Teleutosporen, denn sonst wären sie nicht heterözische Formen; und die Folge der Verkürzung des Sommers ist das Aussterben der Art. Es läßt sich wohl kaum unter den bekannten Heteroformen wenn auch nur eine solche finden, bei der zwischen den Aecidiosporen Teleutosporen aufzufinden wären. Solche Fälle sind unbekannt, sie sind auch unmöglich. Wenn es sich so verhält, so können die Heteroformen nicht in Mikroformen reduziert werden. Wenn, nichtsdestoweniger, manchmal wirklich untereinander nahe Hetero- und Mikroformen vorkommen, d. h. solche, bei denen die Teleutosporen sehr ähnlich sind, so läßt es sich so erklären, wie es für Tranzschelia fusca, Puccinia Adoxae angegeben wurde. D. h. in allen diesen Fällen wurde zur Mikroform die Auteuform reduziert. Wenn die Auteuform die Form gewesen ist, aus der sich früher die heterözische Form abgeteilt hat, so bestätigt sich die Fischer-Tranzschelsche Regel, daß sich die parallele Mikroform auf derselben Pflanzenart entwickelt (oder jedenfalls einer verwandten), auf der sich die Aezidien der Heteroform bilden. Doch muß diese Regel ganz anders erklärt werden, als es W. Tranzschel tat.

Die vorgelegte Hypothese der Entstehung der Heterözie bei den Rostpilzen verlangt, daß die primären Wirte, d. h. die, auf denen sich die Aezidien bilden, älteren Ursprungs sein müssen, als die sekundären Wirte. So verhält es sich auch in den meisten Fällen. Doch kommt es auch vor, daß umgekehrt die sekundären Wirte älter sind als die primären, doch sind alle solchen sekundären

Wirte so beschaffen, daß sich auf ihnen überhaupt keine Aezidien oder andere primäre Sori bilden können, daß auf ihnen die Basidiosporen nicht keimen können. Es ist klar, daß diese Fälle also nicht in Betracht kommen.

Um die Möglichkeit zu haben, wenn auch nur ungefähr das Alter der verschiedenen Pflanzengruppen einzuschätzen, habe ich die Tabelle von Prof. N. I. Kuznetzov benutzt: „Tabelle der phylogenetischen Verwandtschaft der Anthophyten. Simferopol 1920“ (russisch). In dieser Tabelle sind alle Series und Familien der Pflanzen in 3 Gruppen eingeteilt: die ältesten Pflanzentypen, mittleren und neuesten. Weiter unten habe ich alle Ordnungen ausgeschrieben, in den Klammern stehen die Familien, auf denen besonders in Europa Rostpilze vorkommen.

I. Älteste Pflanzentypen: **Protoanthophytae Polycarpicae**: Hamamelidales, Anonales (Anonaceae), Ranales (Berberidaceae, Ranunculaceae), Rhoeadales (Papaveraceae, Cruciferae), Aristolochiales (Aristolochiaceae), Nepentales, Helobiae. — **Protoanthophytae Monochlamideae**: Piperales, Spadiciflorae (Palmae, Araceae); Myricales (Myricaceae), Juglandales, Fagales (Betulaceae, Fagaceae), Urticales (Urticaceae, Maraceae, Cannabaceae), Centrospermae (Chenopodiaceae, Alsinaceae, Silenaceae), Polygonales (Polygonaceae), Balanopsidales; Salicales (Salicaceae); Proteales, Santalales (Santalaceae: Thesium, Comandra); Verticillatae.

II. Mittlere Pflanzentypen: **Euanthophytae Pentacyclicae Pentameri**: Rosales (Crassulaceae, Saxifragaceae, Rosaceae, Leguminosae), Terebinthales (Anacardiaceae, Sapindaceae), Rhamnales (Rhamnaceae, Vitaceae), Celestrales (Celastraceae, Empetraceae, Myrtales (Oenotheraceae oder Onagraceae, Myrtaceae); Guttiferales (Guttiferae [Hypericaceae]), Columniferae (Malvaceae, Tiliaceae), Gruinales (Linaceae, Oxalidaceae, Geraniaceae, Balsaminaceae), Diospyrales, Bicornes (Pirolaceae, Ericaceae), Primulares (Primulaceae), Plumbaginales (Plumbaginaceae), Tricoccae (Euphorbiaceae, Buxaceae); Parietales (Violaceae). — **Euanthophytae Pentacyclicae Trimeri**: Liliiflorae (Liliaceae, Amaryllidaceae, Iridaceae), Cyperales (Cyperaceae, Juncaceae), Scitamineae, Gynandrae (Orchidaceae); Enantioblasteae; Glumiflorae (Gramineae).

III. Neueste Pflanzentypen: **Euanthophytae Tetracyclicae Pentameri**: Umbelliflores (Cornaceae, Araliaceae, Umbelliferae), Rubiales (Rubiaceae, Caprifoliaceae, Adoxaceae, Valerianaceae, Dipsaceae); Ligustrales (Oleaceae); Tubiflorae (Boraginaceae, Solanaceae, Scrofulariaceae, Acanthaceae, Verbenaceae, Labiatae, Plantaginaceae), Contortae (Gentianaceae, Apocynaceae, Asclepiadaceae); Convulvulales (Convolvulaceae); Synandrae (Campanulaceae, Compositae).

Schon bei Durchsicht dieser Aufzählung fällt es auf, daß ganze Pflanzen-Ordnungen von Rostpilzen frei sind, z. B. die Juglandales, Hamamelidales. In anderen Series sind bloß einzelne Familien zu Wirten der Rostpilze geworden, während andere von ihnen vollständig frei sind. Von den ältesten Pflanzentypen sind frei von Rostpilzen die Familien: Ceratophyllaceae, Nymphaeaceae, Resedaceae, alle Familien der Helobiae (Ausnahme die Alismataceae), Ulmaceae u. a. Von den mittleren Pflanzentypen sind frei die Aceraceae, Staphyleaceae u. a. Endlich sind in einigen Familien nur einzelne Gattungen frei von Rostpilzen.

Schließlich gibt es noch Gruppen, die nicht fähig waren, zu Wirten der Autoformen zu werden, doch zu Wirten für die Uredo- und Teleutosporen werden konnten. Hierher gehören alle Filices (Polypodiaceae und Osmundaceae), Cupressineae (mit Ausnahme von Juniperus bermudiana, auf dem sich sowohl die Teleutosporen als auch

Aecidien von Gymnosporangium bermudianum entwickeln), Salicaceae (Ausnahme: Salix amygdalina, auf der sich alle Generationen der Melampsora amygdalinae entwickeln), Betula, Quercus, Polygonum (nur Uromyces Polygoni (Pers.) Fckl. hat alle seine Generationen auf Polygonum aviculare u. a.), Veratrum (außer Aecidium veratri Jacz.), Juncaceae, Cyperaceae, Gramineae (bis jetzt nur zwei Ausnahmen bekannt: Danthonia, auf der sich in Australien die Aecidien von Uromyces Danthoniae entwickeln, und Stipa im Süden von N.-Amerika und in Argentinien, auf der sich alle Generationen von Puccinia graminella (opsisform) entwickeln, vergl. Grove, S. 31; Dietel 1900, S. 65—6). Es ist schwer zu sagen, wovon eine solche Eigentümlichkeit dieser Pflanzen abhängt. Hinsichtlich der Gramineen und Cyperaceen sieht Grove (S. 38) den Grund hierfür in ihrer siliciumhaltigen Cuticula, die den Keimschlauch der Basidiospore daran hindert, in die Pflanze einzudringen, während sowohl für die Aecidiosporen, als auch Uredosporen, deren Keimschläuche durch die Spaltöffnungen eindringen, ein solches Hindernis nicht besteht. Unabhängig vom Alter der angeführten Pflanzen, die bloß als sekundäre Wirte für die Heteroformen dienen können, können sie ebenso Wirte der Rostpilze werden, die auf älteren Pflanzen entstanden sind, als auch solcher, die sich auf jüngeren Pflanzen entwickelt haben.

Jedoch ist hier ein Punkt schwer zu erklären. Nehmen wir an, daß auf allen angeführten Pflanzen die Keimschläuche der Basidiosporen ins Innere der Pflanzen durch die Cuticula nicht eindringen können, so können sich, folglich, hier keine primären Generationen der Rostpilze entwickeln, die von Spermogonien begleitet werden. Doch ist es immerhin merkwürdig, daß keine Brachy- oder Hemiform mit sich wiederholenden Uredo auf diese Pflanzen ihre sekundären Uredo- und Teleutosporen übertragen hat. Hier, wie in den anderen Fällen, gilt die Grundbedingung, daß zur Heterözie nur die Euformen befähigt sind.

Wenn auf den Pflanzen der letzten Kategorie sich keine Aezidien oder überhaupt primären Generationen bilden können, so konnten sich also auf ihnen niemals irgendwelche Auto-Uredinales entwickeln. Auf sie konnten auch weder Leptoformen, noch Brachyformen übergehen. Wenn sich jedoch jetzt Uredo- und Teleutosporengenerationen irgendwelcher Rostpilze auf ihnen entwickeln, ist diese Erscheinung jedenfalls sekundär, und ist es durchaus nicht zulässig, z. B. die Entstehung der Uredinales mit der der Filices in Verbindung zu bringen, wie es Dietel (1914, S. 72; 1918, S. 500) zu tun geneigt war. Wenn die Uredinales auf den Filices auch entstanden wären, und darauf, wie Dietel meinte, ihre Aezidiengeneration auf die Abietineae übertragen hätten, so hätten sich bestimmt auf irgendwelchen tropischen Osmundaceen bis jetzt volle Formen der Rostpilze erhalten, da solche Rostpilze in den Tropen ihre Aecidiengeneration auf keine Abietinee übertragen konnten. Doch ist das nicht der Fall und das zeigt deutlich, daß die Filices in den Lebenszyklus der Melampsoraceae erst sekundär eingetreten sind. Entstehen konnten sie jedoch nur in Verbindung mit den Abietineae. Gegenwärtig ist schon für einige Arten der Melampsoraceae, die ihre Uredo- und Teleutosporen auf verschiedenen Filices entwickeln, bereits nachgewiesen, daß sich ihre Aezidien auf Abietineae ausbilden. Uredinopsis Osmundae bildet die Aezidien auf Abies balsamea, die Uredo- und Teleutosporen auf Os-

munda, ebenso Hyalopsora und Milesina (Abies — Polypodiaceae, — Dietel 1918). Jedenfalls konnten die Filices, da sie im allgemeinen älter sind als verschiedene Anthophyten, die ersten sekundären Wirte für die Melampsoraceae werden, die sich früher als die anderen bis zur Euform entwickelt hatten. Das wäre eine genügende Erklärung für die Behauptung einiger Autoren, daß mit den Filices die primitivsten Uredinales verbunden seien. Auf diese Weise sind also die Farne die sekundären Wirte der ältesten Melampsoraceen, die auf Picea und Abies erschienen waren.

E. Fischer hielt es für möglich, daß die Heterözie bei den Rostpilzen aus ihrer anfänglichen Polyphagie entstanden sei, als er die Fälle erklären wollte, wo den Heteroformen im Bau der Teleutosporen Mikroformen entsprechen, die manchmal auf den Pflanzenwirten der Aecidium-Generation der Heteroformen sich vorfinden. Er schreibt: „Es bleibt hier kaum eine andere Vorstellung übrig, als daß die betreffenden Uredineen ursprünglich omni- oder plurivor gewesen seien, daß also z. B. Puccinia coronata sowohl auf Gramineen als auch auf Rhamnus-Arten ihre ganze Entwicklung durchzumachen befähigt war; bei den Descendenten wäre dann eine Spezialisation eingetreten in der Weise, daß die einen Abkömmlinge eine schärfere Anpassung des einen Entwicklungsgliedes (Aecidiengeneration) an Rhamnus, des anderen (Uredo-Teleutosporengeneration) an Gramineen erfahren hätten, während andere Abkömmlinge einen Teil ihrer Sporenformen (Aezidien und Uredo) eingebüßt und sich zugleich auf eine der verschiedenen Nährpflanzen (Rhamnus) spezialisiert hätten" (1898, S. 115). Wenn es sich so verhielte, so müßten unbedingt nahe, wenn auch verkürzte Autoformen sowohl auf den Wirten der Aecidiengeneration der Heteroform, als auch auf den Wirten ihrer Uredo-Teleutosporengenerationen vorkommen. Doch findet das niemals statt, und die den Heteroformen entsprechenden Mikroformen, manchmal auch Leptoformen, finden sich ausschließlich auf den Wirten der Aecidiengeneration. Ferner gibt es ganze Pflanzengruppen (Filices, Salicaceae, Betulaceae, Gramineae, Cyperaceae u. a.), auf denen eine primäre Generation überhaupt nicht erscheinen könnte, die sich aus Basidiosporen entwickeln, auf denen also Autoformen absolut nicht existieren können, wenngleich sich auf ihnen nichtsdestoweniger die sekundären Uredo- und Teleutosporen-Generationen entwickeln können (die Keimschläuche der Sporen dringen ins Innere der Pflanze durch die Spaltöffnungen ein). In diesen Fällen ist die Fischersche Hypothese schon gar nicht zu gebrauchen.

Im Gegensatz zu Fischer, meinte Dietel, daß die Ausgangsformen der Heteroformen von Anfang an auf den Wirten der Aezidiengeneration existiert hätten. „Ich möchte die Ansicht vertreten," sagt er, „daß die ursprüngliche, plurivore Stammart nicht bereits mehrere Sporenformen besessen habe, sondern eine Leptoform gewesen sei, die auf den Aecidiennährpflanzen der späterhin hetörizischen Arten und auf verwandten Spezies lebte." Ferner: „Man muß nun unter dieser Voraussetzung die weitere Annahme machen, daß an diesen Leptoformen spontan die Aecidium-Form auftrat" (1899, S. 115). Doch hat das Auftreten des Aecidiums, nach Dietel, in vielen Fällen den Anlaß zum Übergang der Autoform in eine Heteroform gegeben: „Wenn wir annehmen, daß die Stammform unserer Chrysomyxa-Arten eine Leptoform gewesen seien, so war mit dem Auftreten einer neuen Sporenform, des Aecidiums, der Anlaß zur Verlegung der Teleutosporenbildung auf andere Nährpflanzen ohne weiteres gegeben, da die bisherige

Nährpflanze für die Ausbildung mehrerer Sporenformen in einer Vegetationsperiode sich nicht eignete. Dasselbe gilt für die anderen auf Coniferen vertretenen Gattungen, für Gymnosporangium allerdings mit der Modifikation, daß die auf andere Wirtspflanzen verlegte Sporengeneration nicht die Teleutosporenform, sondern das Aecidium war." Natürlich stimmt es vollkommen mit den Tatsachen überein, daß die den Heteroformen parallelen Mikro- oder Leptoformen nur auf den Wirten der Aezidiengeneration vorkommen können. Deshalb kann man annehmen, daß gerade auf diesen Wirten der Rostpilz aufgetreten ist (als Leptoform), sich bis zur Euform entwickelt hat und darauf seine Uredo- und Teleutosporengeneration auf andere Pflanzen verlegt hat. Doch darf man sich vor allem nicht vorstellen, daß die Aezidienform primär sei, die nach der Teleutosporenform aufgetreten sei, und schließlich kann man unmöglich das Motiv, das Dietel z. B. für die Melampsoraceae angeführt hat, für reell ansehen. Man kann mit Bestimmtheit behaupten, daß die jetzigen Leptoformen der Melampsoraceae: Chrysomyxa Abietis, Coleosporium Pini und Melampsora farlowii nur aus dem Grunde nicht zur Heterözie übergegangen sind, weil sie sekundär, dank dem überwinternden Myzel, bald auf eine einzige Generation übergingen. Andererseits hatten alle anderen Melampsoraceae, die zur Heterözie übergegangen sind, wahrscheinlich von Anfang an mehrere Generationen; deshalb konnten sie auch mit der Zeit zuerst zu Brachy-, darauf zu Euformen werden, und zuletzt zur Heterözie übergehen. Bei den meisten Pucciniaceen haben die Leptoformen gewöhnlich mehrere Generationen im Jahre; deshalb könnte für das Auftreten der Aecidium-Form nicht einmal ein solches Motiv angeführt werden, wie es Dietel für die Melampsoraceen aufgestellt hat. Dietel macht unnützerweise eine Ausnahme für Gymnosporangium, indem er voraussetzt, daß hier auf den neuen Wirt die Aecidiumgeneration verlegt worden sei. Die Cupressineae sind überhaupt nicht befähigt, Wirte der primären Generation zu sein, folglich auch der Autoformen; und die Cupressineen konnten in das Leben von Gymnosporangium nur als sekundäre Wirte eintreten. Später veränderte Dietel (1918, S. 488) seine Ansicht über Gymnosporangium, da morphologische Untersuchungen ihn zum Schluß führten, daß die Gattung einen gemeinsamen Ursprung mit Hamaspora und Phragmidium hat, und folglich auf Rosaceen und nicht Cupressineen entstand. Das ist richtig; als aber Dietel (1918, S. 500) glaubte, daß die Melampsoraceae auf Farnen entstanden und erst später ihre erste Generation auf Abietineen übertrugen, ließ er außer acht, daß die Basidiosporen nicht auf allen Pflanzen nach innen hindurchkeimen können.

Man kann im allgemeinen sagen, daß die Melampsoracee ihre Evolution beinahe abgeschlossen haben, da sie fast gar keine Leptoformen mehr besitzen, die den Ausgangspunkt für eine neue Evolution abgeben könnten. Die Melampsoraceae haben sich in der Mehrzahl zu früh in Euformen verwandelt und sind darauf zur Heterözie übergegangen, wobei ihnen als sekundäre Wirte Farne (für Uredinopsis, Hyalopsora, Milesina) und Anthophyten verschiedenen Alters gedient haben, angefangen von den ältesten Typen, wie die Ranunculaceae (Paeonia), Salicaceae, Betulaceae, Fagaceae u. a. bis zu den neuesten, z. B. Rubiaceae, Campanulaceae, Compositae. Es ist interessant, daß die Arten ein und derselben Melampsoraceen-Gattung ihre Uredo- und Teleutosporengenerationen auf Pflanzen geologisch verschiedenen Alters

verlegten, z. B. die Cronartium-Arten (primärer Wirt Pinus): Cr. asclepiadeum Fr. auf Paeonia (Ranunculaceae), Vincetoxicum (Asclepiadaceae u. a.), Cr. Quercum Miyabe auf Quercus, Cr. ribicola Fisch. auf Ribes; die Arten der Gattung Coleosporium (primärer Wirt Pinus) auf Scrofulariaceen, Campanulaceen, Compositen; die Thecopsora Arten (primärer Wirt Picea): auf Prunus Padus (Rosaceae), Vaccinium (Ericaceae), Galium (Rubiaceae). Für die Chrysomyxa-Arten (primärer Wirt Picea) konnten nur die Ericaceen und Empetraceen zu sekundären Wirten werden. Viele Anthophyten, z. B. die Gramineen, Cyperaceen u. a. haben sich als völlig unfähig erwiesen, Wirte der Melampsoraceen zu werden. Man kann annehmen, daß noch vor dem Erscheinen der Compositen, auf Pinus und Larix Auteuformen von Cronartium und Coleosporium existiert haben. Gegenwärtig haben sich außer 4 Leptoformen auf den Abietineen keine Autoformen erhalten. Nach Abteilung der Heteroform sind sie verschwunden.

Ausschließlich vom prinzipiellen Standpunkte müssen wir hier den Generationszyklus und die systematische Stellung von Coleosporium Reichei Dietel besprechen (auf einer Composite Stevia in Mexiko). Außer Teleutosporen finden sich auf Stevia gleichzeitig Sporenlager, die Dietel (1923, S. 340—1) für Aezidien ansieht (vom Peridermium-Typus), obgleich diese Sori nicht von Spermogonien begleitet werden. Doch sind das wohl schwerlich Aezidien. Wenn es so wäre, so würde das heißen, daß der Pilz, nach seiner Ausbildung auf Pinus bis zur Euform, darauf alle seine Generationen auf Stevia übertragen hätte. Doch ist das undenkbar, da die Rostpilze in solchen Fällen zur Heterözie übergehen, indem sie auf neuen Wirt ihre Uredo- und Teleutosporengenerationen verlegen. Andererseits, wenn der Pilz auf Stevia im Stadium der Leptoform übergegangen wäre und sich hier erst später bis zur Euform entwickelt hätte, so hätten natürlich die Uredo und das Aecidium eine Form angenommen, die mehr dem Leben auf einer Composite entsprächen, d. h., sie wären den Uredo und Aecidium einer Puccinia oder Uromyces ähnlich. Es bleibt einem nur die Voraussetzung, daß der Sorus, den Dietel für ein Aecidium hielt, in Wirklichkeit eine Uredo gewesen ist, und daß diese Art nicht autözisch, sondern heterözisch ist, deren Aezidien sich auf Pinus entwickeln. Dann würden wir folgendes Bild erhalten: der Rostpilz hat sich auf Pinus bis zur Euform entwickelt, wobei sogar die Uredo eine ausgebildete Peridie erhielten, und hat darauf, nach Auftreten in seiner Nachbarschaft von Stevia, seine Uredo- und Teleutosporen auf diese Pflanze verlegt. Solange der Generationszyklus dieses Rostpilzes noch nicht vollständig erforscht ist, bleiben die beiden Voraussetzungen unkontrolliert. Falls die Sori, die Dietel für Aezidien hält, sich als Uredo erweisen werden, so wird man für diesen Rostpilz eine neue Untergattung aufstellen müssen, da sich seine Uredo von denen anderer Coleosporium-Arten unterscheiden.

Augenscheinlich hat sich von den Coleosporieen die Gattung Ochropsora Dietel abgetrennt. O. Sorbi Diet. konnte als Leptoform auf Anemone übergehen, sich hier bis zur Euform entwickeln und, nach Auftreten der Pomoideen, seine Uredo- und Teleutosporengenerationen auf Sorbus übertragen. Die Ranunculaceen sind älter als die Rosaceen.

Die umfangreiche Gattung Melampsora verdient eine besondere Besprechung. Es unterliegt keinem Zweifel, daß sowohl überhaupt alle Melam-

psoracee auf Abietineen, als auch die Gattung Melampsora auf Pinus und Larix entstanden sind und sich differenziert haben. Wahrscheinlich sind die Melampsora-Formen schon sehr früh zu Euformen geworden (Aecidium vom Caeomatypus) und zur Heterözie übergegangen, wobei als sekundäre Wirte die ältesten Anthophyten, Salicaceen (die Gattung Populus bestand schon zur Kreidezeit) gedient haben, auf denen sich nur die sekundären Generationen der Rostpilze entwickeln konnten. Eine Art, M. amygdalinae Kleb., übertrug auf den Zwischenwirt auch seine Aezidien, wodurch er sekundär zur Autoform wurde. Das dauerte so lange, bis in der Erdgeschichte die Liliaceae, Orchidaceae (tropische Gewächse, die in Gebiete mit Nadelhölzern erst später eindrangen), Saxifragaceae, Euphorbiaceae (tropische Pflanzen, die Gattungen Euphorbia, Mercurialis sind erst später in Gebiete mit Nadelhölzern eingedrungen), Hypericaceae, Linaceae, Celastraceae erschienen (alles Pflanzen der Zwischentypen). Seit Erscheinen dieser Pflanzen begannen sich die Verhältnisse zu ändern. Es erwies sich, daß die Basidiosporen einiger Melampsora keimen und Aezidien (Caeoma) geben konnten, nicht nur auf Pinus und Larix, sondern auch auf Allium, Orchis, Listera (Orchidaceae), Ribes, Mercurialis (Euphorbiaceae), Evonymus, während die Generationen der Uredo- und Teleutosporen, wie früher, an die Salicaceae gebunden blieben. Wahrscheinlich war eine Spaltung einiger früherer Arten vor sich gegangen: ein Teil der Formen irgendeiner früheren Art blieb durch ihre Caeomata an die Nadelhölzer gebunden, der andere jedoch übertrug seine Caeomata auf neue Wirte. Und in der Tat: von zwei zueinander so nahestehenden Melampsora-Formen, daß sie sogar zu einer Art, M. populina Lév., vereinigt werden, hat die eine Form, nämlich M. Larici-populina Kleb. ihre Aezidien auf Larix europaea, die andere Form jedoch, M. Allii populina, hat ihre Uredo- und Teleutosporen auf Populus nigra und P. balsamifera erhalten, doch bildet sie ihre Aezidien schon auf Allium Cepa, A. ursinum u. a. aus. Aus einer anderen Gruppe naher Formen der Art Melampsora Tremulae Tul., bildet eine Form (M. Larici-tremulae Kleb.) ihre Aezidien auf Larix europaea, ihre Uredo- und Teleutosporen auf Populus alba, P. tremula; eine andere Form (M. pinitorqua Rostr.) bildet ihre Aezidien auf Pinus silvestris, die Uredo- und Teleutosporen ebenfalls auf Populus alba und P. tremula; und eine dritte Form (M. Rostrupii Wagner) bildet ihre Uredo- und Teleutosporen ebenso auf P. alba und P. tremula, doch hat sie ihre Aecidien bereits auf Mercurialis perennis übertragen.

Noch ein Schritt weiter, und auf den neuen Wirt werden nicht nur die Aezidien, sondern auch die Uredo- und Teleutosporen übertragen sein, d. h., es wird der äußerst seltene Fall eintreten, wo der neue Wirt in sich alle die Lebensbedingungen vereinigt, die gleich gut den Aezidiengenerationen der Hetero form, als auch ihren Uredo- und Teleutosporen passen. So entwickeln sich auf Mercurialis (Euphorbiaceae) nur die Aezidien von Melampsora Rostrupii, während sich die Uredo- und Teleutosporen noch auf Populus alba und P. tremula entwickeln; Melampsora Euphorbiae Cast. dagegen hat schon alle seine Generationen auf Euphorbia exigua, E. Helioscopia, E. Peplus (Grove 1913, S. 347—353). Bei Melampsora alpina sind die Aezidien auf Saxifraga, die Uredo- und Teleutosporen auf Salix, während bei M. Hirculi Lindr. sich

schon alle Generationen auf Saxifraga hirculus entwickeln; bei M. vernalis Nießl hingegen leben alle Generationen auf Saxifraga granulata (die Uredosporen sind ausgefallen).

Falls sich Dietel's Annahme (1922, S. 29—30) bestätigt, daß das, was bei Melampsora Hypericorum Cast. seit W. Tranzschel (1890—92), als Caeoma gilt (die Sporen bilden sich in kurzen Ketten), in Wirklichkeit eine Uredo wäre, so hätte M. hypericorum eine besondere Geschichte. Diese Art ist eine Autoform bis zum Erscheinen in der Erdgeschichte von Hypericum geblieben und hat erst nachher seine Uredo- und Teleutosporen auf diese Pflanze verlegt. Da sich die Uredosporen in kurzen Ketten bilden und ihre Membran den Charakter der Aecidiosporenmembran auf den Nadelhölzern und der Uredosporenmembran der Gattungen Coleosporium und Chrysomyxa aufweist, hat Dietel dieselbe in eine besondere Gattung Mesopsora ausgeschieden.

Calyptospora goeppertiana Kühn. bildet seine Aecidien auf Abies pectinata, A. Nordmanniana und die Teleutosporen auf Vaccinium vitis-idaca. Es fällt auf das Fehlen einer Uredo-Generation. Man muß annehmen, daß Uredosporen früher existiert haben, doch da das auf den Vaccinium-Stämmen sich aus den Aecidiosporen entwickelnde Mycel mehrjährig wurde, der Nutzen besonderer Sommer-Generationen aufhörte und sie ausfielen. Diese Annahme würde ihre volle Bestätigung finden, wenn vereinzelte Uredosporen auftreten würden. Bei der recht nahen Form Thecopsora vacciniorum Karst. bilden sich die Aezidien wahrscheinlich auch auf Abies (in Nordamerika auf Tsuga canadensis, wie es Clinton und Fraser festgestellt haben. — Vide E. Fischer 1916) und die Uredo- und Teleutosporen, wenn auch ebenfalls auf Vaccinium myrtillus, V. vitis-idaea, so doch nicht auf den Stämmen und Ästen, sondern auf Blättern; und deshalb brauchten die Uredosporen hier nicht auszufallen.

Gehen wir nun zu der Familie der Pucciniaceae über. In den einander nahen uralten Gattungen Uromyces und Puccinia lassen sich fast alle die Etappen der Zyklenentwicklung der Rostpilze verfolgen, von den Lepto- (und primären Mikro-)Formen bis zu den Euformen. Außerdem existiert neben den Autoformen eine ganze Reihe von Heteroformen. Die Autoformen von Uromyces leben auf den Ranunculaceae, Chenopodiaceae, (Rumex), Alsinaceae, Silenaceae (älteste Pflanzentypen), Papilionaceae, Euphorbiaceae, Gentianaceae, Plumbaginaceae, Liliaceae (Mitteltypen), Scrofulariaceae u. a. (neueste Typen). Von diesen Familien sind die Polygonaceen und Papilionaceen für einige Arten der Uromyces sekundäre Wirte. U. Rumicis Wint., der seine Aezidien auf Ranunculus Ficaria hat, und die Uredo- und Teleutosporen auf Rumex, ist schon besprochen worden. Auf Ranunculus, außer dieser Art, sind noch einige Uromyces entstanden: U. Dactylidis Otth. bildet seine Uredo- und Teleutosporen auf Dactylis glomerata; U. Poae Rab. auf verschiedenen Poa-Arten, seine Aezidien jedoch unter anderen auf Ranunculus Ficaria. Auf Polygonum entwickeln sich im allgemeinen keine Aezidien; nur Uromyces polygoni Fckl. macht davon eine Ausnahme (alle Generationen auf Polygonum aviculare u. a., siehe oben).

Auf Euphorbia und den Papilionaceen lebt eine ganze Reihe von Autoformen, darunter auch einige Mikroformen, insbesondere auf Euphorbia (siehe Tranzschel 1910). Doch sind einige Arten Heteroformen, wobei ihre Aecidien sich auf Euphorbia, die Uredo- und Teleutosporen auf Papilionaceen entwickeln, z. B. Uromyces striatus, U. Loti, U. Pisi. Man könnte meinen, daß hier die Heterözie aus einer anfänglichen Polyphagie hervorgegangen sei, da einige verwandte Autoformen auf folgenden Pflanzen leben: U. valesianus Fischer auf Papilionaceen, U. tuberculatus Fckl. auf Euphorbia exigua. Doch ist es überhaupt sehr schwer, sich die Motive des Überganges einer polyphagen Art zur Heterözie vorzustellen. Außerdem muß man auch das im Auge behalten, daß die Papilionaceae holarktischer Herkunft sind, die Euphorbiaceen hingegen tropischer. Die Euphorbia-Arten des gemäßigten Klimas sind schon eine sekundäre, spätere Erscheinung. Deshalb ist es möglich, daß die Euphorbien, auf ihrem Wege in gemäßigte Gegenden, einen Teil ihrer Uromyces-Arten mit vollem Zyklus mit sich gebracht haben. Und als sie sich in Gemeinschaft mit den Papilionaceen erwiesen, eröffnete sich für sie die Möglichkeit der Heterözie. Es ist interessant, daß auf einigen Trifolium-Arten (im Falle von U. striatus) und auf Lotus (im Falle von U. Loti) überhaupt keine Aezidien auftreten, d. h. auf ihnen konnten keine Euformen entstehen, und sie konnten ins Leben der Uromyces-Arten nur sekundär eintreten.

Für andere heterözische Uromyces sind sekundäre Pflanzenwirte: Juncaceae, Gramineae, Veratrum, d. h. Pflanzen, auf denen sich keine Aezidien entwickeln können, oder sogar überhaupt keine primären Sporenlager der Rostpilze. So hat z. B. Uromyces Veratri (DC.) Wint. seine Aezidien auf den Compositen Adenostyles, Homogyne und Cacalia, und seine Uredo- und Teleutosporen auf Veratrum (Tranzschel 1904). Auf denselben Compositen lebt auch die nahe Mikroform U. Cacaliae (DC.) Unger. Es ist möglich, daß diese Mikroform aus der Reduktion einer Auteuform hervorgegangen ist, von der sich noch früher die Heteroform U. Veratri abgeteilt hatte. Die Auteuform selbst hat sich nicht erhalten.

Gattung Puccinia Pers. Das ist die umfangreichste Gattung von allen Rostpilzen. Leider gibt es noch kein natürliches System für diese Gattung, da die gebräuchlichen Systeme nach verschiedenen Prinzipien aufgebaut werden: gewöhnlich nach den Teleutosporen, doch teilweise auch nach ihren Wirten und Generationszyklen. Deshalb soll hier diese Gattung nach den Familien der Pflanzenwirte besprochen werden, auf denen die Gametophyten-Generation lebt (d. h. die Aezidien der vollen Formen, die Brachy- und Lepto- oder Mikroformen), angefangen von den ältesten Pflanzentypen bis hinauf zu den neuesten. Doch können hier natürlich nicht alle Puccinien besprochen werden, sondern bloß einige und nur insofern, als es für die Illustration der Thesen der Theorie nötig ist.

Eine sehr merkwürdige Eigentümlichkeit der Gattung Puccinia besteht darin, daß, fast in der Regel, Cyperaceen und Gramineen sich als sekundäre Wirte der Heteroformen erweisen. Manchmal sind es auch Juncaceen, seltener die Gattung Polygonum. Andere Pflanzen sind nur ausnahmsweise sekundäre Wirte. Dabei können die verschiedensten Pflanzen primäre Wirte sein, sowohl von hohem Alter (z. B. Ranunculaceae), als auch von ungefähr dem gleichen Alter und neuere, z. B. Compositen.

Dieser Punkt muß erläutert werden. Die oben genannten Cyperaceae, Gramineae, Cupressineae u. a. weisen ebenso wie die Filices, Salicaceae, Betulaceae und einige andere im Falle der Melampsoraceae, die gemeinsame Eigentümlichkeit auf, daß durch ihre Cuticula die Keimschläuche der Basidiosporen nicht ins Innere der Pflanze eindringen können und eben deshalb auf ihnen auch keine Autoformen erscheinen konnten, obgleich in anderen Hinsichten diese Pflanzen für die Rostzpilze überhaupt passend sind[1]), wenn sie nur durch Spaltöffnungen eindringen (Aecidiosporen und Uredosporen). Eben deshalb konnten sich die Leptoformen auf den verschiedensten Pflanzen einleben und die Zyklus-Evolution durchmachen; doch wenn auf ihnen die Aezidien erschienen, die den Parasiten völlig an den Wirt binden, so konnten solche Rostpilze noch zur Heterözie übergehen, als zur letzten Etappe in der Zyklus-Evolution. Es fragt sich jedoch: auf was für Pflanzen konnten wohl die Uredo- und Teleutosporen-Generationen verlegt werden. Denn nebeneinander konnten ja nicht nur Gramineen und Cyperaceen leben, sondern auch verschiedene andere Pflanzen. Wenn das solche Pflanzen waren, auf denen sich auch die primäre Generation entwickeln konnte, so mußten sie seinerzeit von Leptoformen ausgenutzt worden sein; wenn sie jedoch aus irgendeinem Grunde früher nicht als Wirte benutzt worden sind, so konnten sie auch dann nicht mehr als solche benutzt werden, als dieselben Leptoformen sich auf anderen Pflanzen in Euformen verwandelt hatten. Denn man muß annehmen, daß die Euformen dieselben Eigenschaften besaßen, wie die früheren Leptoformen, und deshalb ebenso wie diese nicht auf die genannten Pflanzen übergehen konnten. Für solche Rostpilze konnten nur später erschienene Pflanzen zu sekundären Wirten werden, aber auch die Gramineen und Cyperaceen, die damals schon bestanden, und auf denen bloß die Basidiosporen nicht keimen konnten. Dadurch erklärt es sich auch, daß die Gramineen und Cyperaceen auf sich die Uredo- und Teleutosporengenerationen so verschiedener Puccinien vereinigt haben, die auf verschiedenen Pflanzen und zu verschiedensten Zeiten der Geschichte der Erdrinde entstanden waren. Wenn es sich jedoch so verhält, so bleibt das hier aufgestellte Gesetz, nach der sekundäre Wirte nur Pflanzen einer späteren Herkunft sein können, in Kraft. Doch findet hier vielleicht ihre Erklärung auch die Frage, weshalb z. B. die Compositen selbst, diese neuesten Pflanzentypen, nicht als sekundäre Wirte für die Eu-Puccinien gedient haben, welche auf Pflanzen älteren Ursprungs lebten? Die Rolle der sekundären Wirte ist ihnen nämlich in diesem Falle, noch bevor die Compositen erschienen waren, sozusagen von verschiedenen Cyperaceen und Gramineen vorweggenommen worden, d. i. von Pflanzen, die für die Rolle sekundärer Wirte sehr geeignet sind (doch nicht für die primären Generationen, also überhaupt nicht für Autoformen), und die schon früher aufgetreten waren.

Man könnte noch fragen: Weshalb haben für die Eu-Pucciniaceen als sekundäre Wirte nicht gedient die Filices (mit Ausnahme von Desmella aneimiae (P. Henn.) Syd., Dietel (1923, 8, S. 86), Salicaceae, Betulaceae, Fagaceae ebenso, wie sie es für die Melampsoraceae getan haben? Augenscheinlich deshalb, weil zwischen den Me-

[1]) Diese Pflanzen im Falle der Rostpilze erinnern an Wurzeln verschiedener Pflanzen im Falle der Blattläuse: obgleich an den Wurzeln im allgemeinen Blattläuse leben können, so können an ihnen doch aus irgendeinem Grunde die von den Weibchen abgelegten (befruchteten) Eier nicht überwintern, und daher konnten auf den Pflanzenwurzeln auch keine Autoformen der Blattläuse auftreten, und diese Pflanzen konnten ins Leben der Blattläuse nur als sekundäre Wirte eintreten.

lampsoraceen und Pucciniaceen tiefgehende Unterschiede nicht nur in der Morphologie, sondern auch in ihrer Physiologie bestehen. Es können also Pflanzen, die den Melampsoraceen als sekundäre Wirte passen, für die Pucciniaceen nicht geeignet sein und umgekehrt. Es sind ja auch für die Melampsoraceen ungeeignet z. B. die Gramineen und Cyperaceen, während ihnen die Caryophyllaceen, Rosaceen, Ericaceen, Rubiaceen, Compositen u. a. passen. Wenn z. B. für verschiedene Eu-Coleosporien irgendwelche Compositen als sekundäre Wirte passend erschienen, so heißt das, daß für diese Rostpilze alle anderen Anthophyten ungeeignet waren, die früher an denselben Pflanzengemeinschaften teilnahmen, wie Pinus.

Auf den Ranunculaceen hat sich eine Reihe von Puccinien-Arten gebildet. Es hat sich die Leptoform Puccinia Baryana Thüm. auf Anemone-Arten und Atragene alpina (Europa, Sibirien, Amerika. Dietel, 1900, S. 69) erhalten. Viele Euformen sind zur Heterözie übergegangen, wobei ihnen als sekundäre Wirte hauptsächlich Gramineen gedient haben. Obgleich die Ranunculaceen älter sind als die Gramineen, können letztere überhaupt nicht Wirte der primären Generation der Rostpilze sein, folglich auch der Autoformen. Es gibt einige Mikroformen, die man im allgemeinen als reduzierte Auto-, speziell als Auteuformen, ansehen kann. Wenn diese Mikroformen irgendwelchen Heteroformen entsprechen, so besteht ihre Bedeutung wohl darin, daß die Autoformen, aus deren Reduktion sie entstanden sind, den Heteroformen unvermittelt nahe gestanden haben und wahrscheinlich von gemeinsamen Voreltern, nach Ausscheidung der Heteroform, sich gebildet haben. So entspricht der Heteroform P. borealis (Thalictrum alpinum — Agrostis borealis) nach E. Fischer (1898, S. 113) die Mikroform P. rhytismoides Johans. (Thalictrum alpinum). Der Heteroform P. Agrostidis Plowr. (Aquilegia-Agrostis, nach Tranzschel 1904) entspricht P. melasmioides Tranzschel (Aquilegia vulgaris). Der Heteroform P. perplexans Plowr. (Ranunculus acris — Alopecurus pratensis) entspricht nach Tranzschel (1904) P. ustalis (auf Ranunculus-Arten). Von anderen Heteroformen können genannt werden: P. persistens Plowr. (Thalictrum flavum, minus u. a. — Poa nemoralis und Agropyrum repens), P, agropyrina Eriks. (Aconitum, Anemone, Aquilegia, Thalictrum, Ranunculus — Agropyrum, Bromus, Elymus, Avena barbata), P. Magnusiana Körn. (Ranunculus bulbosus, R. repens — Phragmites communis), P. Agropyri Ell. et Ev. (Clematis-Arten — Agropyrum glaucum). Letztere Art steht nach Dietel (1899, S. 84) nahe der Leptoform P. Baryana Thüm. Daher kann man annehmen, daß die Leptoform für diese Art die Ausgangsform gebildet hat, indem sie zuerst die Euform und darauf die Heteroform gab.

Auf den Berberidaceen ist ebenfalls eine Reihe von Arten entstanden. Lepto- und Brachyformen, wie es scheint, sind nicht erhalten geblieben, und die Euformen sind teilweise zu Opsis- und Mikroformen reduziert worden, teilweise sind sie zur Heterözie übergegangen, wobei ihnen als sekundäre Wirte hauptsächlich Gramineen gedient haben: Puccinia graminis Pers. (Berberis und Mahonia — verschiedene Gramineen; N. Amerika, Paläarctis), P. Arrhenatheri Erikss. (Berberis

vulgaris — Arrhenaterum; Europa), P. Koeleriae Arth. (Mahonia — Koeleria cristata; N.-Amerika), Puccinia Berberidis Mont. auf Berberis glauca (Chile) ist eine -opsis-Form, bei der die Aezidien und Teleutosporen auf ein und demselben Myzel erscheinen und die Teleutosporen sogleich keimen. Es ist möglich, daß sich diese -opsis-Form anfänglich in Gegenden mit kurzem Sommer (Ausfall der Uredo) bildete und darauf in Gegenden mit gleichmäßigem Klima übergegangen ist, wo die Teleutosporen sofort zu keimen begannen. Außer dieser Form gibt es noch mehrere Mikroformen: P. texana Long auf Berberis trifoliata; Texas; den Teleutosporen sind Uredosporen untermischt. Wenn es sich erweisen würde, daß sich in der Entwicklung des Sorus keine aecidialen Merkmale beobachten ließen, so könnte man meinen, daß hier eine Brachyform eine Reduktion erfahren hat. Puccinia Berberidis-trifoliae Diet. et Holw. lebt auf Berberis trifolia, Mexiko; P. Meyeri-Alberti Magn. und P. Barri-Aranae Diet. et Neg. auf Berberis buxifolia u. a. in Chile. P. antarctica Speg. auf Berberis dulcis in Patagonien. — Puccinia Oxalidis Dietel ist eine Heteroform: die Aezidien bilden sich auf Mahonia, die Uredo- und Teleutosporen auf Oxalis (O. violacea, O. Inoxalis; N. Amerika). Die Oxalidaceen gehören zu den mittleren Pflanzentypen, sind also wahrscheinlich später aufgetreten als die Berberidaceae.

Urticaceae. Puccinia Caricis Reb. ist eine Heteroform (Urtica dioica — Carex-Arten). Ihr entspricht nach Dietel (1899, S. 84) die Mikroform P. Urticae Barcl. auf U. parviflora.

Polygonaceae. Auf Rumex haben sich keine Auteuformen erhalten, alle sind zur Heterözie übergegangen: Puccinia Phragmitis Körn. (Rumex, Rheum officinale — Phragmites communis), P. Trailii Plowr. (R. Acetosa — Phragmites communis). In Nordamerika lebt auf Rumex britannicus P. ornata Arth. et Holw.,[1] eine Leptoform, deren Sporen den Teleutosporen der beiden vorgenannten Arten ähnlich sind (Dietel 1910, S. 69). Es ist auch möglich, daß sie für die letzteren als Stammform gedient hat: zuerst entstanden Euformen und später gingen sie zur Heterözie über. — Die Gattung Polygonum war nicht geeignet, Wirt der primären Generation zu werden, und ist ins Leben verschiedener Puccinien nur als sekundärer Wirt eingetreten.

Mittlere Pflanzentypen. Liliaceae. Puccinia simplex Erikss. et Henn. ist eine Heteroform: die Aezidien entwickeln sich auf Ornithogalum umbellatum und narboneuse (Tranzschel 1904), die Uredo auf den Kulturformen von Hordeum. Die Heimat dieser Art kann nur die Gegend sein, wo gleichzeitig Ornithogalum und die Stammformen der kultivierten Gersten vorkommen, am wahrscheinlichsten Afrika mit seinen zahlreichen Ornithogalum-Arten, darunter O. umbellatum. — Ein anderes Beispiel ist: Puccinia Digraphidis Sopp. (Majanthemum, Convallaria, Polygonatum, Paris — Phalaris arundinacea). Dieser Heteroform entspricht nach Tranzschel (1904) die Mikroform P. Majanthemi Diet.

Primulaceae. Dietel (1899, S. 84, 117) sieht die drei auf Lysimachia lebenden Puccinien, als nahe untereinander verwandt an; von

[1]) Diese Art wurde vor kurzem auch im östlichen europäischen Rußland von Fokin entdeckt.

ihnen ist P. limosae Magn. eine Heteroform (Lysimachia — Carex limosa), P. Dieteliana Sydow (auf L. clethroides) ist eine -opsis-Form, und P. Dayi Clint. (auf L. ciliata) eine Leptoform. Bei P. Dieteliana bilden sich die Teleutosporen oft am selben Mycel wie die Aezidien und sogar in den Aezidienbechern selbst, das bedeutet, daß diese -opsis-Form teilweise in eine Mikroform übergeht. Ihre Teleutosporen sind nicht zu unterscheiden von solchen von P. Dayi, aber nicht wie diese gleich nach der Reife keimfähig. Es ist möglich, daß P. Dayi den Stamm dieser Gruppe bildet; aus ihr ist die Euform entstanden, die teils zur Heterözie (P. limosae) übergegangen ist, teils eine Autoform geblieben ist und in der Eiszeit in die -opsis- und Mikroform (P. Dieteliana) reduziert worden ist.

Oxalidaceae. Puccinia Maydis Berenger (P. Sorghi Schw.) ist eine Heteroform: die Aezidien entwickeln sich auf Oxalis violacea, stricta u. a., die Uredo- und Teleutosporen auf Zea Mays (N. Amerika, von Kanada bis Mexiko, Guatemala und Westindien). Auf diese Weise erscheint also Oxalis für P. Oxalidis als sekundärer Wirt (der primäre ist Mahonia aus den Berberidaceen), für P. Maydis hingegen als primärer Wirt. Als Ausgang für letztere Art kann irgendeine Leptoform gedient haben, die hierher von irgendwelchen älteren Pflanzen übergegangen war und sich bis zur Euform entwickelt hatte. Aus dieser endlich ging die rezente Heteroform hervor. Im Falle P. Oxalidis hingegen hat die Form, die sich anfänglich bis zur Euform auf Mahonia entwickelt hatte, nach dem Auftreten von Oxalis in der Erdgeschichte, ihre Uredo- und Teleutosporengenerationen auf diese Pflanze übertragen.

Geraniaceae. Auf ihnen leben mehrere Mikroformen: Puccinia Morthieri Körn. (Geranium silvaticum, palustre, pratense, maculatum), P. Geranii silvatici Karst. (G. silvaticum, collinum u. a.). Diese Mikroformen sind wahrscheinlich durch Reduktion von Auteuformen entstanden. P. Morthieri entspricht (nach Tranzschel 1904) der Heteroform P. Polygoni-amphibii Pers. (G. palustre, pratense, maculatum — Polygonum amphibium). Puccinia Geranii-silvatici entspricht der P. monticola Komarov (G. collinum — Polygonum polymorphum; Turkestan) (Tranzschel 1904). Wie bereits vermerkt, kann Polygonum nur sekundärer Wirt sein.

Onagraceae. Puccinia Circaeae Pers. auf Circaea-Arten ist eine Leptoform mit zwei Sporenformen (Mittel- und Süd-Europa, Ost-Indien, N.-Amerika). P. Epilobii-tetragoni Winter auf Epilobium-Arten (Mittel- und N. Europa, Sibirien, N. Amerika) ist Auteuform. P. Epilobii-Fleischeri E. Fischer (1904, S. 154) ist eine -opsis-Form (auf E. Fleischeri). Endlich P. Epilobii DC. auf E. palustre u. a. (subalpine Gebiete Mitteleuropas und Nordeuropa) und P. gigantea Karst. auf E. angustifolium sind Mikroformen. Die -opsis- und Mikroformen sind wahrscheinlich verkürzte Euformen. — Puccinia Veratri Duby, Nießl. ist eine Heteroform: ihre Aecidien entwickeln sich auf Epilobium, ihre Uredo- und Teleutosporen auf Veratrum (Fam. Liliaceae) (Tranzschel). Dieser Art entspricht die Mikroform Puccinia Epilobii DC. Veratrum kann augenscheinlich (außer einem Falle: Aecidium Veratri Jacz. nicht Wirt der primären Generation sein, also auch der Autoformen.

Saxifragaceae. Puccinia Ribesii-Caricis Kleb. ist eine Heteroform (Ribes-Arten — Carex-Arten). Dieser Form entspricht nach Dietel (1899, S. 84) die Mikroform P. depressa Diet. et Neg. (auf Ribes glandulosum). P. Ribesii-Caricis steht sehr nahe der P. Caricis Reb. und P. Urticae Barcl. Es ist möglich, daß die Leptoform von Urtica auf Ribes übergegangen ist und sich weiter zur P. Ribesii-Caricis entwickelt hat. Auf Ribes rubrum lebt noch eine Mikroform P. Ribis DC., von besonderem Ursprung.

Rhamnaceae. Auf Rhamnus-Arten haben sich die Leptoformen erhalten: Puccinia Mesnieriana Thüm., im Bau der Teleutosporen der P. coronata Cda. und P. coronifera Kleb gleichend. Von P. Mesnieriana spezifisch kaum zu trennen ist P. Schweinfurthii (P. Henn). Magn. auf Rhamnus Staddo in Abessinien (Dietel 1900, S. 69). Diese Leptoformen konnten im gemäßigten Klima als Stammformen zuerst für Euformen, und nachher auch für Heteroformen werden, wobei als sekundäre Wirte ihnen folgende Gramineen gedient haben: P. coronata Cda. (Rh. frangula — Agropyrum repens, Agrostis, Dactylus glomerata, Phalaris arundinacea u. a.), P. coronifera Kleb. (= P. Lolii Nielsen) (Rh. catharticus — Alopecurus pratensis, Avena, Festuca elatior u. a.)

Neueste Pflanzentypen. Umbelliferae. Den Rostpilzen der Umbelliferen hat F. J. Lindroth (1902) eine Monographie gewidmet.

Verf. gibt keine vollständige Theorie der Rostpilze, doch ist das Leitprinzip, das er beim systematischen Aufbau benutzt, durchaus richtig (die größte Bedeutung wird den Teleutosporen zugeschrieben, den Uredo und Aezidien nur eine nebensächliche, S. 179 ff.), gut begründet ist der größte Teil seiner Schlüsse, zu denen der Verf. gelangt, z. B. daß als primäre Wirte der Heteroformen, die durch ihre Aezidien an Umbelliferen gebunden sind, diese letzteren gelten müssen (S. 193—196); daß die -opsis- und Mikroformen auf den Umbelliferen reduzierte Euformen vorstellen. Einen Beweis hierfür ersieht Lindroth in den Fällen, wo bei Mikroformen inmitten von Teleutosporen Uredosporen gefunden werden, oder wo, wie bei P. microica (S. 201, 111), Aezidien angelegt werden, sich aber Teleutosporen entwickeln. Doch kann man sich der Ansicht des Autors nicht anschließen (worin er vielen anderen, darunter Ed. Fischer, S. 202—203, folgt), daß die Brachyformen aus einer Reduktion der Euformen hervorgehen können (vgl. S. 200 dieser Zeitschr.); aus demselben Grunde kann man auch nicht das Gesetz des Autors anerkennen, „daß je mehr eine (Umbelliferen-bewohnende) Uredinee bezüglich der Anzahl der Sporenformen reduziert ist, desto mehr weicht sie auch von dem gemeinschaftlichen Grundtypus der ganzen Gruppe ab“ (S. 200). Der Autor blieb im Unklaren, „warum sind die Spermogonien bei den Brachypuccinien länger erhalten geblieben als die Aezidien, und bei anderen Arten sogar länger als sowohl bei Aezidien- als Uredosporengenerationen (P. elliptica usw.)?“ (S. 203). Darauf kann man antworten, daß die Spermogonien sich deshalb länger erhalten haben, als die Aezidien und Uredo, weil sie, ebenso wie die Teleutosporen, die ältesten Bildungen der Uredineen vorstellen, während die Uredosporen und insbesondere die Aezidien viel spätere Bildungen sind, die als Anpassung an gewisse Lebensbedingungen aufgetreten sind. Doch da die Spermogonien der Uredineen einfache Rudimente vorstellen, so können sie, wenngleich sie keinen Veränderungen unterworfen sind, doch manchmal einfach ausfallen.

Lindroth teilt alle Umbelliferen-Puccinien in 5 Gruppen: Reticulatae, Psorodermae, Bullatae, Gruppe der Puccinia Libani (nebst P. carniolica) und endlich die Gruppe der Leptoformen (S. 141 ff). Es ist bemerkenswert, daß die letzteren: Puccinia Arracachae Lagerh. (Ecuador), P. pallida Tracy (auf Osmorrhiza, N.-Amerika: Wisconsin) und P. munita Ludwig (auf Hydrocotyle hirta; Australien) eine gesonderte Stellung einnehmen (S. 192) und folglich keine Rolle in der Evolution der anderen Umbelliferen-Puccinien gespielt haben. Die Leptoformen, die als Grundformen bei der Entwicklung

der anderen Gruppen gedient haben, sind nicht erhalten geblieben. Im Gegensatz zu Lindroth muß man annehmen, daß die Gruppe der Psorodermae in den Zyklen ihrer Arten den ursprünglichen Formen näher steht, als die Gruppe der Reticulatae, da in der ersteren die Mehrzahl der Arten Brachyformen sind (P. Oreoselini Fuck., P. psoroderma Lindr., P. Peucedani-parisiensis (DC.) Lindr. u. a.) und nur eine Euform (P. Hydrocotyles (Link.) Cooke), während in der Gruppe der Reticuculaten die Mehrzahl der Arten Euformen sind (P. Chaerophylli Purt., P. Pimpinellae (Strauß) Mart. u. a.) und nur eine Brachyform (P. Myrrhis Schwein.). In der umfangreichsten Gruppe der Bullaten gibt es sowohl Brachyformen (P. bullata Pers., P. Cnidii Lindr., P. Angelicae Fuck. u. a.), als auch Euformen (P. Apii Desm., P. Saniaelae Grev., P. Falcariae Fuck., P. Bupleuri-falcati (DC.) Wint.). In der Gruppe der Reticulaten sind nur vier -opsis-Formen, wobei P. dictyoderma Lindr. unmittelbar nahe steht der P. Smyrnii Olusatri (DC.) Lindr. Die Gruppe der Psorodermae enthält 4 -opsis-Formen und 5 Mikroformen, wobei einige von den letzteren anscheinend aus reduzierten Brachyformen entstanden sind, z. B. P. Bornmülleri Magnus (auf Ligusticum persicum, Syrien), bei der unter den Teleutosporen Uredosporen vorkommen. P. Cymopteri Diet. et Holw. (Californien) ist wahrscheinlich durch Reduktion aus einer -ospis-Form entstanden, da die ihr nächsten Arten (P. sphalerocondra Lindr., P. Lindrothi Sydow, P. Jonesii Peck.; Californien) -opsis-Formen sind. Unter den Bullaten gibt es auch Opsis-Formen und Mikroformen, und besonders viele solche gibt es in der Untergruppe der P. Aegopodii (Schum.) Mart. Die -opsis-Form P. Ferulae Rud. (Frankreich, Österreich, Italien) ist in der Hinsicht interessant, daß im Teleutosporenlager Uredosporen vorkommen, was direkt auf ihre Abstammung von einer Euform (durch Reduktion) hinweist. Bei P. microica (auf Sanicula; N.-Amerika, Md.) bilden sich die Teleutosporen sowohl in alten Aecidien (nach den Aezidiosporen) als auch in besonderen Sori; das ist also eine -opsis-Form, die in eine Mikroform übergeht.

Zur Untergrupppe der Arten vom Typus der P. Aegopodii gehören auch die Heteroformen: Puccinia Polygoni-vivipari Karst. (Angelica silvestris — Polygonum viviparum und P. Bistorta), P. Angelicae-mamillata Kleb. (A. silvestris — Polygonum Bistorta), P. Conopodii — Bistortae Kleb. (Conopodium denudatum — Polygonum), P. Mei-mamillata Semadeni (Meum Mamillata — Polygonum Bistorta). Lindroth weist darauf hin (S. 193—4), daß die ersten drei Arten direkt verwandt sind mit den Mikroformen P. Karstenii Lindr. (auf Angelica silvestris) und P. tumida Grev. (auf Conopodium denudatum). Bei beiden Arten kommen zwischen den Teleutosporen Uredosporen vor; ähnlich untereinander sind nicht nur die Teleutosporen (S. 193—4), sondern auch die Uredosporen (S. 119). Das beweist natürlich, daß die Heteroformen auf den Umbelliferen anfänglich Autoformen gewesen sind, und erst nachher ihre Uredo- und Teleutosporengenerationen auf Polygonum verlegt haben.

Im allgemeinen kann man sich die Evolution der Umbelliferen-Puccinien folgendermaßen vorstellen: Auf die ursprünglichen Umbelliferen gingen von Pflanzen eines älteren Typus einige Leptoformen über. Mehrere von ihnen, die jetzt eine besondere Gruppe bilden, erwiesen sich aus irgendeinem Grunde als

unfähig zur Evolution der Zyklen, doch die anderen verwandelten sich in Brachy- oder in Euformen. Divergieren voneinander konnten schon die Leptoformen, es konnten späterhin auch die Brachy- und Euformen, und je näher zur Gegenwart sie auseinandergingen, desto näher zueinander stehen sie in systematischer Hinsicht und umgekehrt. Auf diese Weise müssen in jeder kleinen natürlichen Gruppe die Teleutosporen einander am nächsten sein, und am verschiedensten die Aezidien- und Aezidiosporen. Natürlich kann es vorkommen, daß sogar in verschiedenen Gruppen sich ähnliche Aezidien erweisen, doch muß das als Resultat einer Convergenz, aber nicht ihrer Herkunft, angesehen werden. Ebenso wie die Teleutosporen, unterliegen den geringsten Veränderungen auch die Spermogonien.

Adoxaceae. Von besonderem Interesse ist die Gruppe einander nahestehenden Arten, die mit Adoxa moschatellina (Tranzschel 1904) verbunden sind: Puccinia albescens Grev., eine Auteuform, P. argentata (Schultz) Winter, eine Heteroform (Adoxa — Impatiens noli tangere u. a. Arten) P. Adoxae Hedw. eine Mikroform (auf Adoxa Moschatellina) (siehe S. 508).

Caprifoliaceae. Auf Lonicera Periclymenum entwickeln sich die Aezidien der Puccinia Festucae Plowr. (Uredo- und Teleutosporen auf Festuca duriuscula, F. ovina). Nach ihren Teleutosporen gehört diese Art zur Gruppe der Rhamnus-Puccinien, aber die der P. Festucae recht nahestehende Mikroform, P. longirostris Komarov, lebt auf Lonicera hispida. Dietel (1899, S. 113—4) meint, daß die Gruppe der Lonicera-Puccinien derselben Herkunft sei, wie die Rhamnus-Puccinien (nach dem Bau der Teleutosporen). Da jedoch die Rhamnaceae augenscheinlich einem älteren Typus angehören, als die Caprifoliaceae, so kann man annehmen, daß irgendeine Leptoform, z. B. P. Mesnieriana oder eine ihr nahe Form, auf Lonicera übergegangen sei, sich hier verändert habe und in wenigstens zwei Formen zerfallen sei: P. Festucae und P. longirostris (stärker umgewandelt). Erstere hat sich dann in eine Euform verwandelt und ist darauf zur Heterözie übergegangen, die zweite jedoch verwandelte sich zuerst in eine Euform und wurde später (in Gebirgen) zur Mikroform reduziert.

Valerianaceae. Puccinia Iridis Wallr. ist eine Heteroform: die Aezidien auf Valeriana officinalis (Tranzschel 1923), die Uredo- und Teleutosporen auf Iris foetidissima, I. Pseudacorus und Kulturarten. Obgleich die Iridaceen den mittleren Pflanzentypen angehören, d. h. wahrscheinlich älter sind als die Valerianaceae, so ist doch möglich, daß irgendwelche Iris-Arten nicht befähigt waren, Wirte der primären Generationen zu werden, folglich auch der Autoformen. Die anderen Iris-Arten hingegen konnten solche Wirte sein. In Nordamerika bildet eine von den Formen der Puccinia sessilis Schneid. ihre Aezidien auf Iris, und die Uredo- und Teleutosporen auf Phalaris (Arthur, IV, 1920). In der Monographie von P. et H. Sydow, I 1904, S. 600, wird eine Mikroform P. melanopsis Sydow auf Iris sisyrinchium (Assyrien, Tunis) angeführt.

Compositae. Auf dieser Pflanzengruppe lebt die größte Anzahl der Puccinia-Arten, und hier kann man ebenso leicht die einzelnen Etappen in der Evolution der Zyklen und Formen verfolgen, doch gibt es bis jetzt keine monographische Bearbeitung dieser Puccinien. Fischer (1904) teilt sie in zwei Gruppen: die eine hat Teleutosporen mit abfallenden Stielen,

die andere Teleutosporen mit festen Stielen. In der ersten Gruppe haben sich keine Leptoformen erhalten. Sie wird in mehrere kleine Untergruppen geteilt: Die Gruppe der P. Hieracii (Schum.) Mart. besitzt die Brachyformen: P Cirsii Carlinae E. Jacky, P. Cirsii Lasch, P. suaveolens (Pers.) Rostr., P. Carduorum E. Jacky u. a.; und die Euformen: P. Cirsii lanceolati Schröt., P. Cirsii Eriophori E. Jacky, P. Lactucarum Sydow, P. Crepidis Schröt., P. alpestris Sydow u. a. Es ist interessant, daß von zwei einander sehr nahen Arten, die eine, P. Taraxaci Plowr. (Europa, Japan, Ost-Indien, N.-Amerika) eine Brachyform ist, während die andere, P. variabilis Grev. (ebenfalls auf Taraxacum officinale; Schweiz, Schweden) eine Euform ist. Vielleicht kann man diesen Fall als den Anfang der Umwandlung einer Brachyform in eine Euform ansehen. — In derselben Gruppe gibt es eine -opsis-Form, P. Tragopogi (Pers.) Corda, augenscheinlich durch Reduktion einer Euform entstanden ist, da de Bary zwischen ihren Teleutosporen vereinzelte Uredosporen gefunden hat. Fischer bringt diese Art in Verbindung mit den Euformen: P. Scorzonerae (Schum.) Jacky und P. Podospermi DC. Endlich findet sich in derselben Gruppe auch eine Mikroform vor: P. Arnicae scorpioidis (DC.) P. Magn. (auf Aronicum scorpioidis). — In der Artengruppe vom Typus der P. Senecionis Lib. enthält: eine -opsis-Form P. Senecionis Lib. (die Aezidiengenerationen wiederholen sich — siehe S. 21) und die Mikroformen: P. expansa Link. (auf Senecio, Adenostyles, Petasites; Mittel-Europa, Holland, Californien), P. conglomerata (Strauß) Kunze et Schm. (auf Homogyne alpina), P. glomerata Grev. (auf Senecio Jacobaea).

In der Pucciniengruppe mit festem Stiel gibt es auch Leptoformen: P. Tripolii Wallr. (= P, Asteris Duby) (auf Aster Tripolium: Mittel- und N.-Europa, Sibirien), P. Cnici oleracei Pers., P. Andersonii B. et Br. (auf Cirsium heterophyllum; in wenigen Gegenden Europas). P. Leontopodii Voglino, P. uralensis Tranzschel (auf Senecio nemoralis und S. Fuchsii), P. verruca Thüm. (auf Centaurea jacea; C. Scabiosa u. a.), P. Millefolii Fuck. (Mittel- und West-Europa). Nach E. Fischer (1898, S. 110) entspricht die auf Centaurea Scabiosa lebende Leptoform von P. Asteris (P. verruca) der Heteroform P. Caricis montanae Fischer (C. Scabiosa — Carex montana), P. Cnici oleracei auf Cirsium oleraceum entspricht der Heteroform P. dioicae Magn. (C. oleraceum — Carex dioica), P. Tripolii Wallr. entspricht der Heteroform P. extensicola Plowr. (Aster tripolium — Carex extensa). Hier scheint anfänglich eine Art existiert zu haben, die auf die Compositen entweder unvermittelt von Urtica oder von Ribes übergegangen war (nach Dietel 1899, S. 85 nahestehend den P. Caricis und P. Pringsheimiana), sich hier vielleicht an die neuen Wirte anpassend etwas verändert hat und schließlich den Anfang mehreren Euformen gegeben hat, die zur Heterözie übergingen. — Puccinia Caricis frigidae E. Fischer (Cirsium — Carex montana: Uredosporen treten vereinzelt in den Teleutosporenlagern auf, Fischer 1898, S. 210) ist mit P. dioicae Magnus verwandt. P. Aecidii-Leucanthemi E. Fischer (Chrysanthemum Leucanthemum — Carex montana). Dieser letzteren entspricht, nach E. Fischer (1898, S. 110) die Mikroform P. Leucanthemi Pass. (Großbritannien, Italien). Diese

Mikroform ist wahrscheinlich aus der Reduktion einer Auteuform hervorgegangen. Als sekundäre Wirte für die Heteroformen erscheinen hauptsächlich Cyperaceen, zum Teil Gramineen.

Gattung Tranzschelia Arthur. Die Herkunft dieser Gruppe wird mit den Ranunculaceen in Verbindung gebracht. Die Gruppe einander naher Arten: Tr. cohaesa, Tr. Pruni-spinosae und Tr. fusca haben wir bereits besprochen (S. 507). Zu dieser Gattung rechnet Dietel (1922, 1, S. 31) noch folgende Arten: Tr. tusconensis, T. Pulsatillae, T. Thalictri. Die beiden letzten Arten sind Mikroformen.

Gattung Desmella Sydow. D. Aneimiae (P. Henn) Syd. ist die einzige Art, bei der sich außer den Uredosporen noch die Teleutosporen erhalten haben (vergl. Dietel 1923, 8). Dem Baue ihrer Teleutosporen nach sind es Pucciniaceae. Diese, wie es scheint, anolozyklischen Formen, die aus Heteroformen entstanden sind (s. Mordvilko, 1925, Biolog. Centralbl. S. 217 ff.), leben auf Farnen (sekundäre Wirte) in Südamerika. Ihre primären Wirte bleiben unbekannt. Vielleicht werden sie irgendwo in Mexiko oder anderen Ländern gefunden werden. Das ist die einzige Puccianaceen-Gattung, der als sekundäre Wirte die Farne gedient haben.

Von den anderen Gattungen der Pucciniaceen ist nur die Gattung Gymnosporangium zur Heterözie übergegangen. Primäre Wirte sind die Pomoideae (Sorbus, Crataegus, Cotoneaster, Pirus, Amelanchier) und sekundäre Juniperus-Arten und einige andere Cupressineae. Zweifellos sind die Cupressineae im allgemeinen unfähig, Wirte der primären Generation der Uredineen zu werden, und auf ihnen konnten keine Autoformen auftreten. Die Gattung Gymnosporangium konnte sich als solche nicht früher differenzieren, als bis in der Erdgeschichte die Pomoideen auftraten. Auf die ursprünglichen Pomoideen sind Leptoformen übergegangen von irgendwelchen älteren Pflanzen und haben sich hier wohl im Zusammenhang mit den abweichenden Lebensbedingungen etwas verändert, und sich dann bis zu einer Euform entwickelt. Diese Euformen sind zur Heterözie übergegangen, wobei als sekundäre Wirte ihnen Juniperus-Arten und zum Teil andere Cupressineae gedient haben. Da bei allen Gymnosporangien die Aezidien den Roestelia-Typus aufweisen, so kann man annehmen, daß die stärkste Divergenz der Arten schon bei Euformen stattgefunden hat, vielleicht sogar nach dem Übergange zur Heterözie. Da das Myzel auf Juniperus-Zweigen mehrjährig wurde, schwand die Notwendigkeit besonderer Sommergenerationen und die Uredo fielen aus. Infolgedessen wurden die Gymnosporangien zu -opsis-Formen.

Eine Gymnosporangium-Art, nämlich G. bermudianum (Farl.) Earle ist autözisch, jedoch nicht mit einer Pomoideen-Art verbunden, sondern mit Juniperus virginiana. Wie ist diese Autoform entstanden? Gegenwärtig bilden noch 4 Gymnosporangium-Arten ihre Teleutosporen auf Juniperus virginiana: G. globosum Farl., G. macropus LK., G. clavipes Cke. et Pk. und G. Nidus-avis Thaxter. Vielleicht ist auch P. bermudianum früher eine solche heterözische Art gewesen, hat aber später auf Juniperus auch seine Aezidien verlegt, oder richtiger: irgendeine Heteroform ist in zwei Formen zerfallen: der eine Teil ist erhalten geblieben, als Heteroform, der andere hat auch seine Aezidien auf den sekundären Wirt verlegt und wurde auf sekundäre Weise zur Autoform. Anzunehmen, daß die Grund-Leptoform von Gymnosporangium von den Pomoideen auf Juniperus virginiana übergegangen sei,

und sich hier selbständig zu einer -opsis-Form entwickelt habe, ist schon aus dem Grunde nicht zulässig, weil in diesem Falle die Aezidien bestimmt nicht die Roestelia-Form angenommen hätten, wie jetzt (s. Dietel 1900, S. 50), sondern irgendeine andere, dem Wirte mehr entsprechende Form.

Gymnosporangium bermudianum stellt eine ebensolche Ausnahme unter den anderen Arten der Gattung dar, wie z. B. Puccinia graminella unter Arten der Gattung Puccinia. Mehrere Fälle eines sekundären Ursprungs der Autözie aus der Heterözie weist die Gattung Melampsora Cast. auf, worüber schon gesprochen wurde.

Wenn jedoch einige Autoren (Tranzschel 1904, Arthur 1924 u. a.) geneigt sind, die Autözie überhaupt als sekundäre Erscheinung anzusehen, und die Heterözie, wenn nicht als die ursprüngliche, so doch in jedem Falle als eine solche, die der jetzigen Autözie voranging, so muß man gegen eine solche Meinung entschieden protestieren. Vor allem muß man zugeben, daß bei allen Heteroformen die Differenzierung der verschiedenen Generationen, der Aezidien einerseits und der Uredo- und Teleutosporen andererseits, in viel höherem Grade ausgeprägt ist, als bei den Autoformen, da diese verschiedenen Generationen bei den Heteroformen an verschiedene Wirte gebunden sind, und folglich an verschiedenere Lebensbedingungen angepaßt sein müssen, als das bei den Autoformen Platz haben kann. Solange die Gruppierung der Pflanzenwirte dieselbe bleibt, ist es deshalb wohl kaum zulässig, anzunehmen, daß irgendeine Heteroform in eine Autoform übergegangen sei. Denn das würde heißen, daß diese Heteroform entweder ihre Aezidien auf den neuen Wirt verlegt hat oder umgekehrt, die Uredo- und Teleutosporengenerationen auf den ursprünglichen Wirt. Doch kann man das überhaupt nicht zugeben, da auf dem neuen Wirt die nicht entsprechenden Generationen wenig passende Lebensbedingungen finden werden, und in den Fällen, wo als sekundäre Wirte Filices, Salicaceae, Gramineae, Cyperaceae, Juncaceae auftreten, konnten auf sie die sich aus Basidiosporen entwickelnden primären Generationen überhaupt nicht verlegt werden. Doch nehmen wir an, daß sich die Gruppierung der Pflanzen verändert, und in einer gegebenen Gegend neue Pflanzen auftreten. Können in diesem Falle die Heteroformen in Autoformen übergehen? Mit anderen Worten: Können wohl alle Generationen einer Heteroform von zwei verschiedenen Pflanzen auf irgendeine neue Pflanze verlegt werden? Wenn es schon schwer zuzulassen ist, daß eine vollkommen neue Pflanze für alle Generationen einer Autoform passen würde, so ist es desto schwerer, anzunehmen, daß diese Pflanze für alle Generationen einer Heteroform geeignet sein werde, da im letzteren Falle die Lebensbedingungen der verschiedenen Generationen der Rostpilze voneinander viel abweichender sind. Natürlich sind solche Fälle nicht absolut unmöglich, und das erklärt zur Genüge die wenigen Ausnahmen aus der allgemeinen Regel, die wir bis jetzt kennen (einige Melampsora-, 2 Puccinia-Arten, 1 Gymnosporangium-Art).

Ebenso unmöglich ist es, zuzugeben, daß einmal ausgebildete Euformen die Tendenz zeigen könnten, ihre Zyklen zu Brachyformen und weiter zu reduzieren, wie es verschiedene Autoren zulassen (Fischer 1898, Lindroth 1902, Tranzschel 1910, Kursanov 1915, 1922 u. a.). Wenn einmal eine Euform besteht, so können wir überzeugt sein, daß dieser Rostpilz die äußeren Lebensbedingungen besser ausnutzt, als irgendeine Lepto- oder Brachyform; denn es ist klar, daß einander ähnliche Generationen (Leptoformen) nicht gleich gut angepaßt sein können an die Lebensbedingungen des Frühjahrs,

Sommers und Herbstes, oder einander gleiche Generationen (Uredo der Brachyformen) an die Bedingungen des Frühjahrs und Sommers. Im Gegenteil, je mehr sich die einzelnen Generationen voneinander unterscheiden, desto besser können die verschiedenen Lebensbedingungen der verschiedenen Jahreszeiten ausgenutzt werden. Deshalb kann unter den Bedingungen des gemäßigten Klimas mit seinem scharfen Saisonwechsel die Evolution der Rostpilze, abgesehen vom Divergieren der Formen, nur in der Richtung von der Leptoform zur Euform gehen, doch auf keinen Fall umgekehrt. Wenn bei irgendwelchen Rostpilzen die Tendenz zu einer Reduktion der Zyklen auftreten sollte, so wären sie in schlechtere Lebensbedingungen gestellt, als die Rostpilze mit der entgegengesetzten Tendenz, und müßten zuguterletzt diesen den Platz räumen. Nur in zwei Fällen können wir uns einen solchen Reduktionsprozeß vorstellen: von mehreren verschiedenen Generationen zu einer oder mehreren, aber gleichen: a) In den Tropen mit ihrem beständigen gleichmäßigen Klima sind Rostpilze mit nur einer Sporenform (Leptoformen) am meisten am Platze, und die Euformen, die dorthin aus Gegenden mit gemäßigtem Klima vordringen, verwandeln sich sogar mit der Zeit in anolozyklische Formen mit nur Uredosporen (Mordvilko, Biolog. Centralbl. 1925, S. 217); b) In Gebirgsgegenden mit sehr kurzem Sommer oder in Gegenden mit gemäßigtem Klima während der Glazialepoche mußten sich die Eu- und Brachyformen in Mikroformen reduzieren, die Euformen zuerst in -opsis-Formen als Zwischenstufe.

Die Heterözie bei den Rostpilzen ist im allgemeinen auf dieselbe Weise entstanden, wie bei den Blattläusen. Sowohl hier als dort traten zuerst mehrere verschiedene Generationen auf, wobei die erste, also die Frühjahrs-Generation, sich besonders stark verändern mußte im Vergleich zu der ursprünglichen Ausgangsform. Und, als diese erste Generation die Form der Aezidien bei den Rostpilzen und der hochspezialisierten Fundatrices-Weibchen (Virgines) bei den Blattläusen angenommen hatte (reduzierte Fortbewegungs- und Gefühls-Organe, abweichende Organe der Nahrungsaufnahme), da eröffnete sich erst ein Weg für die Heterözie. Der Grund dazu lag darin, daß in der Erdgeschichte immer neue Gruppen von Pflanzen-Wirten auftraten oder daß sie sich anders über die Erdoberfläche verteilten, und aus einem Gebiet in das andere eindrangen. In diesem Falle konnte es geschehen, daß die weniger spezialisierten Generationen der Rostpilze oder der Blattläuse auf neue Wirte übergehen konnten, während die stark spezialisierten ersten Generationen zu einem solchen Übergang vollständig unfähig waren. Daraus entstand zuerst eine fakultative und darauf eine gesetzmäßige (obligatorische) Heterözie. Das geschah auf die Weise, daß ursprüngliche Auteuformen in eine Autoform und in eine Heteroform zerfielen, die nur eine Zeitlang oder bis jetzt nebeneinander bestehen. Doch nachher, früher oder später, blieb die Heteroform, welche die Lebensfähigkeit auf zwei verschiedenen Pflanzen vereinigte, bestehen, während die Autoform meistenteils ausstarb.

Die Heterözie kennzeichnet die höchstmögliche Eroberung neuer Wirte. Die Heterözie bedeutet sowohl bei den Rostpilzen, als auch bei den Blattläusen den Endpunkt ihrer Evolution. Je weniger differenziert die Generationen sind, je weniger die erste (Frühjahrs-) Generation sich verändert hat im Vergleich mit der Stammform (Teleutosporen der Rostpilze, geflügelte Form der Blattläuse), desto leichter geht die Eroberung neuer Wirte vor sich. Da sich die Parasiten auf den neuen Pflanzen in neue Lebensbedingungen versetzt erweisen, so können sie divergieren und darauf ihre Zyklenevolution beginnen. Doch ist diese Evolution durch die äußeren Lebensbedingungen ihnen schon vorgezeich-

net. Zuerst entstehen Autoformen mit sich scharf unterscheidenden Generationen (Euformen der Rostpilze, Blattläuse mit stark veränderten Fundatrices), darauf folgt die Heterözie, und die Evolution ist im allgemeinen beendet. Wie weit die Wirte voneinander divergieren können, so weit können es natürlich auch die Heteroformen, indem sie Gruppen voneinander am nächsten stehenden Formen geben, doch nicht mehr. Ausnahmen von dieser Regel (Übergang der Heteroformen in Autoformen) sind sehr selten, und sind bis jetzt nur bei den Rostpilzen beobachtet worden (einige Melampsora-Arten, 1 Gymnosporangium-Art, 2 Puccinia-Arten).

Eine solche Evolution der Zyklen muß zu verschiedenen Zeiten in der Geschichte vor sich gegangen sein, in verschiedenen geologischen Epochen. Von den Melampsoraceen z. B. können einige Formen schon sehr früh die Evolution der Zyklen abgeschlossen haben und zur Heterözie übergegangen sein, soweit für die Rolle sekundärer Wirte zuerst die Farne, darauf die Salicaceae, Betulaceae, Fagaceae geeignet waren. Viele Melampsoraceen sind Autoformen bis zum Auftreten der Rosaceae, Caryophyllaceae, Rubiaceae, Ericaceae, Compositae und anderer Pflanzengruppen geblieben. In diesen Fällen kann die Heterözie in den verschiedensten Epochen der Erdgeschichte entstanden sein. Einige Leptoformen sind von den Abietineen auf Anthophyten übergegangen, haben sich mit der Zeit verändert und die Zyklenevolution begonnen. So ist z. B. Ochropsora Sorbi wahrscheinlich auf Anemone entstanden, hat sich hier zuerst bis zur Euform entwickelt und ist, nach Auftreten der Pomoideen, zur Heterözie übergegangen. In der Familie der Pucciniaceae hat Puccinia Oxalidis, nach dem Auftreten von Oxalis in der Erdgeschichte, ihre Evolution abgeschlossen (vor dem Erscheinen von Oxalis war sie eine Auteuform auf Mahonia). P. Maydis jedoch begann erst dann ihre Evolution und dabei schon als Leptoform. Später ist auch sie zur Euform geworden und ist zur Heterözie übergegangen, wobei als sekundärer Wirt Zea Mays gedient hat. Mit dem Auftreten der Rosaceae, speziell der Prunoideae, hat Tranzschelia Pruni spinosae ihre Entwicklung abgeschlossen, ebenso wie Ochropsora Sorbi Dietel mit dem Auftreten der Pomoideae, während die Gymnosporangium-Arten damals erst ihre Evolution beginnen konnten, gerade ebenso Phragmidium, Triphragmium, Kuehneola, Xenodochus, Gymnoconia. Späterhin, als die Gymnosporangien ihre Evolution schon abgeschlossen hatten, indem sie zur Heterözie übergegangen waren, sind Gymnoconia und Phragmidium im Stadium der Euform und Kuehneola und Xenodochus sogar Brachyformen geblieben. Alle jetzt auf Umbelliferen und Compositen lebenden Puccinien konnten erst nach dem Auftreten dieser Pflanzengruppen in der Erdgeschichte die Evolution ihrer Zyklen beginnen, doch haben schon viele von ihnen sich bis zur Euform entwickeln und sogar zur Heterözie übergehen können, während andere bis heute Brachyformen geblieben sind, einige Arten sogar Leptoformen. Alle Auteuformen können nur noch zur Heterözie übergehen, wenn für sie passende sekundäre Wirte erscheinen werden, den Brachyformen hingegen steht es noch bevor, sich zu Euformen zu entwickeln. Die größten Möglichkeiten besitzen natürlich die Leptoformen.

Zum Schluß möchte ich noch die Frage aufwerfen: ob in der Geschichte der Erde eine rücklaufende Evolution der Zyklen bei den Uredinales vorgekommen sei? Wie bereits hingewiesen, waren viele Autoren der Meinung, daß die jetzigen Brachyformen aus Euformen entstanden sein könnten. Doch haben

wir gesehen, daß das unmöglich ist. Sonst würden wir Fälle beobachten, wo Aezidien angelegt werden, sich jedoch Uredosporen, manchmal sogar mit Beimischung von Aezidiosporen entwickeln. Doch ist kein einziger derartiger Fall bekannt. Dagegen tragen die -opsis-Formen deutliche Spuren ihrer Abstammung von den Euformen und die Mikroformen Spuren der Abstammung von den -opsis-Formen. Deshalb stellen alle Brachyformen nur eine Etappe auf dem Wege der progressiven Evolution vor. Es ist wahr, daß während der Glacialepoche in Gebirgen und im Norden, wo die Vegetationsperiode sehr kurz ist, und wo sich nicht mehrere Generationen entwickeln können, ist eine Reduktion der Euformen in -opsis-Formen, und dieser in Mikroformen vor sich gegangen. Doch ist die Richtung, in der die Verkürzung der Zyklen ging, nicht entgegengesetzt der Richtung der Komplikation, da bei der Reduktion in erster Reihe die Uredo ausfallen, und nicht die Aezidien, die Aezidien hingegen erst ganz zuletzt ausfallen. Ferner ist die Entwicklungsart der Sori bei den sekundären Mikroformen sehr abweichend von der Sorusbildung der Leptoformen und primären Mikroformen, da die Teleutosporenbildung bei den sekundären Mikroformen noch Spuren der früheren volleren Form trägt (z. B. Peridienzellen, vereinzelte Aezidiosporen), während bei den Leptoformen nichts Ähnliches anzutreffen ist. Endlich sind auch die Teleutosporen zum Teil anders, verschieden sind auch die prospektiven Möglichkeiten der Leptoformen und der sekundären Mikroformen. Bei den Leptoformen können die Sporen sowohl überwintern, als auch gleich nach der Reife keimen, bei den sekundären Mikroformen keimen sie nur nach einer Winterruhe. Als sich aus den Leptoformen die Brachyformen und darauf die Euformen entwickelten, ging eine Differenzierung der Sporen vor sich, wobei sich im Teleutosporenlager gewöhnlich nur solche Sporen bildeten, und dann auch erhalten blieben, die nur nach einer Überwinterung keimen konnten, während die gleich keimenden Sporen sich zuerst in Uredosporen, und nachher (doch nur in der ersten Generation) in Aecidiosporen umwandelten. Beim Ausfall der Uredo und nachher der Aezidien blieben den entsprechenden Mikroformen nur Sporen, die nur nach einer Winterruhe keimen. Daraus folgt ganz klar, daß die Mikroform sich nicht in eine Leptoform mit verschiedenen Sporen verwandeln kann, folglich auch nicht in eine Brachyform u. s. w. Mit einem Wort: für die Mikroform ist der Weg zur progressiven Evolution schon gesperrt. Die Mikroformen können nur solange existieren, als die Lebensbedingungen, die ihr Erscheinen verursacht haben, noch bestehen, und müßten umkommen, wenn aus irgendeinem Grunde diese Bedingungen sich ändern. Die sekundäre Mikroform, zu der die Reduktion des Euformenzyklus geführt hat, ist also nicht dieselbe Form, die zu Anfang der Zyklenevolution bestanden hat, sie stellt etwas gänzlich Neues dar, folglich war auch der Weg zu dieser neuen Form nicht ein Rückschreiten, sondern ein Vorwärtsschreiten. Das gleiche Resultat zeigt die Reduktion der Brachyform in eine Mikroform. Bei diesen Mikroformen sind auch nur solche Sporen erhalten geblieben, die nach einer Ruhepause keimen, und können folglich diese Mikroformen nicht als Ausgangspunkt einer progressiven Evolutoin der Zyklen dienen.

Auf diese Weise sind die inneren Eigentümlichkeiten der Mikroform derart, daß diese nicht als Ausgangsform für eine progressive Evolution dienen können, da sie bereits keine Sporen bilden können, die gleich keimen. Doch auch ihre äußeren Existenzbedingungen sind so beschaffen, daß sie keine solche Umwandlung der Mikroformen zulassen, sogar wenn diese dazu fähig wären. Die jetzigen sekundären Mikroformen sind ja an spezielle Pflanzenformen gebunden,

deshalb würde für solche Mikroformen nur dann die äußere Möglichkeit eines Übergangs zu einem volleren Zyklus gegeben sein, wenn vor allem ihre Nährpflanzen in Existenzbedingungen mit längerer Vegetationsperiode kommen würden; doch ist das wohl kaum möglich, da die Gebiete mit solchen klimatischen Bedingungen schon von anderen, wenngleich vielleicht nahen, Pflanzenformen eingenommen sind, die viel besser an diese Existenzbedingungen angepaßt sind und auf denen für diese Pflanzen geeignetere Uredineen-Formen leben.

Auf diese Weise kommen wir also zum Schluß, daß bei den Uredinales eine rücklaufende Evolution niemals stattgehabt hat und auch nicht stattfinden kann.

Diese Exkursion ins Gebiet der Mykologie konnte ich nur dank der großen Liebenswürdigkeit meines verehrten Kollegen, Dr. W. Tranzschel unternehmen, der mir von Anfang an geholfen hat, mich in der Biologie der Rostpilze zurechtzufinden, auch später mich durch seine große Kenntnis der Biologie und Systematik dieser Pilze und durch Literaturnachweise unterstützt hat. Zu großem Danke bin ich Herrn Professor L. Kursanov in Moskau verpflichtet, der schon lange im Gebiete der Morphologie und Cytologie der Rostpilze arbeitet und mir in diesem Gebiete behilflich war. Diesen beiden Herren spreche ich hiermit meinen herzlichsten Dank aus.

Literatur.

Arthur, J. C., North American Uredinales. (North American Flora. New York. Vol. 7. part 2. 1907; part 7. 1922.) — Fern Rusts and their Aecia. (Mycologia. Vol. 16. 1924. No. 5. p. 245—250.) — The Grass Rusts of South America. (Proceedings of the Americ. Phylosoph. Society. Vol. 64. 1925. No. 2. p. 131—223.) [Hier: S. 198: Puccinia digna Arth. et Holw., Autoform auf Stipa und Nasella in Argentinien; S. 200: P. graminella (Speg.) Diet. et Holw., Autoform; S. 202—205: P. interveniens (Peck) Bethel, Heteroform (Aezidien auf Malvastrum und Sphaeralcea, Teleutosporen auf Nasella und Stipa in Bolivien, Argentinien und Chile.) Möglicherweise stammt P. graminella von P. interveniens ab.] — De Bary, A., Vergleichende Morphologie und Biologie der Pilze. 1884. — Blackman, V., Fertilisation, Alternation on Generations, and general Cytology of the Uredinales. (Ann. of Bot. 1904.) — Brefeld, O., Botanische Untersuchungen über Schimmelpilze. III. Heft: Basidiomyceten. I. Leipzig 1877. (VIII. Clavarieen und Tremellineen. S. 181 ff.) — Untersuchungen aus dem Gesamtgebiet der Mykologie. VII. Heft: Basidiomyceten. II. Protobasidiomyceten. Leipzig 1888. (Auricularieen. S. 69 ff.) — VIII. Heft: Basidiomyceten. III. Leipzig 1889. (Schlußbetrachtung. S. 185 ff.) — Buchheim, A. N., Geschlechtliche Fortpflanzung der höheren Pilze. I. Ascomyceten. Moskau 1917. [Russisch.] — Christman, A., The Alternation of Generations and the Morphology of the Spore Forms in the Rusts. (Bot. Gaz. Vol. 44. 1907.) — Dietel, P., Waren die Rostpilze in früheren Zeiten plurivor? (Botan. Centralbl. Bd. 79. 1899. S. 81—85, 113—117.) — Uredinales in Engler und Prantl's Natürl. Pflanzenf. I. 1. Abt. 1900. S. 24—81, 546—553.) — Betrachtungen zur Systematik der Uredineen. I. (Mycolog. Centralbl. Bd. 5. 1914. Heft 2. S. 65—73.) — Über die wirtswechselnden Rostpilze. (Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 48. 1918. S. 470—500.) — Kleine Beiträge zur Systematik der Uredineen. (Ann. Mycol. Vol. 20. 1922. No. 1—2. p. 29—33.) — Kleine Beiträge usw. II. (Ibid. Vol. 20. 1922. No. 3—4. p. 174—177.) — Kleine Beiträge usw. III. (Ibid. Vol. 21 1923. No. 1—2. p. 84—88.) — Kleine Beiträge usw. IV. (Ibid. Vol. 22. 1924. No. 3—6. p. 269 bis 273.) — Kleine Beiträge usw. V. (Ibid. Vol. 23. 1925. No. 1—2. p. 182—185; hier: 15. Einiges über die Bewertung der Sporenformen bei den Uredineen.) — Fischer, Ed., Entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen über Rostpilze. (Beitr. z. Kryptogamenflora d. Schweiz. Bd. 1. 1898.) — Uredineen der Schweiz. Bern 1904. — Mykologische Beiträge. 5—10. (Mitt. d. Naturforsch. Gesellschaft in Bern aus d. Jahre 1916. Bern 1914.) — Mykologische Beiträge. 31. Der Wirtswechsel von Sclerotinia Rhododendri nebst Bemerkungen zur Frage der Entstehung der Heterözie. (Mitt.

d. Naturf. Gesellsch. in Bern aus d. Jahre 1925. Heft 4. S. 24—37.) — Fischer, E., et Morgenthaler, Sur les conditions de la formation des teleutospores chez les Urédinées. (Archives d. Sciences phys. et nat. Genève. T. 28. 1909. p. 489—490.) — Grove, W., The British Rust Fungi (Uredinales). Cambridge 1913. — Klebahn, H., Die wirtswechselnden Rostpilze. Berlin 1904. — Kursanov, L., Mykologische und zytologische Untersuchungen in der Gruppe der Uredineae. Moskau 1915. 228 S., 6 Taf. [Russisch.] — Recherches morphologiques et cytologiques sur les Urédinées (Bull. d. Natural. de Moscou. Bd. 31. [1917.] 1922. 139 p.) — Sur la morphologie des Urédinées. (Travaux de la Section de Mycologie et de Phytopatologie de la Société Botanique de Russie. T. I. Travaux de la Section de Moscou. Petrograd 1923. p. 5—26.) [Russisch.] — Uredineae in dem Lehrbuch S. Rostovzeffs, Phytopatologie. Moskau 1923. S. 266—308. [Russisch.] — Lindfors, Th., Studien über den Entwicklungsverlauf bei einigen Rostpilzen aus zytologischen und anatomischen Gesichtspunkten. (Svensk Botanisk Tidskrift. Bd. 18. 1924. Heft 1. S. 1—84, 4 Taf.) — Lindroth, J. J., Die Umbelliferen-Uredineen. (Acta Societatis pro fauna et flora Fennica. T. 22. Helsingfors 1902. No. 1.) — Lotsy, J., Vorträge über botanische Stammesgeschichte. Bd. 1. 1905. — Maire, R., La biologie des Urédinales. (Progr. rei bot. T. 4. 1911. H. 1.) — Mayor, E., Contribution à l'étude des Urédinées de Columbie. (Mém. Soc. Neuch. Sciences natur. Vol. 5. 1913. p. 442—599.) — Mordvilko, A., On the theory of plant lice migrations. (Compt. Rend. de l'Acad. d. Sc. de Russie. 1924. p. 141—144, 161—162.) — On the origin of heteröcy in the rust fungi, Uredinalis. (Ibid. p. 137—140, 119—120.) — Anolozyklische Uredinales und ihr Ursprung. (Biol. Centralbl. Bd. 45. 1925. Heft 4. S. 217—231.) — Sappin-Trouffy, Recherches histologiques sur la Famille des Urédinées. (Le Botaniste. 5ème série. 1896—97. p. 59—244.) — Sydow, P. et H., Monographia Uredinearum. V. I. Puccinia. 1904. — Tranzschel, W., Über die Möglichkeit der Biologie wirtswechselnder Rostpilze auf Grund morphologischer Merkmale vorauszusehen. (Travaux de la Soc. Natur. St. Petersburg. Vol. 35. Livr. 1. 1904. p. 286—297. [Russisch.]; Resumé. p. 311—312. [Deutsch.]) — Neue Fälle von Heterözie der Uredineen. (Travaux du Mus. botan. de l'Acad. de St. Petersburg 1904.) — Beiträge zur Biologie der Uredineen. I. (Ibid. 1905.) — Beiträge usw. III. (Ibid. 1909.) — Die auf der Gattung Euphorbia auftretenden autozöischen Uromyces-Arten. (Annales Mycol. Vol. 8. 1910. No. 1. p. 1—35.) — Kulturversuche mit Uredineen in den Jahren 1911—1913. (Mykol. Centralbl. Bd. 4. 1914. S. 70—71.) — Experimenta et observationes ad biologiam Uredinalium 1914—1919. (Notulae systematicae ex Instituto Cryptogamico Horti Botan. Petropolitani. T. II. 1923. livr. 6. S. 83—86.) — Wurth, Th., Rubiaceen-bewohnende Puccinien vom Typus der Puccinia Gallii. (Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 14. 1905. S. 209—224, 309—320.)

Referate.

Allgemeines, Lehrbücher usw.

Nordenskiöld, Erik, Die Geschichte der Biologie. Ein Überblick. Deutsch von Guido Schneider. 8⁰. VII + 648 S. Jena (Gustav Fischer) 1926. Preis brosch. 25 RM, gebd. 27 RM.

Ein ebenso zeitgemäßes, wie für die Biologie und Kulturgeschichte gleich wichtiges vorzügliches Werk, das aus einem, von dem bekannten Verf. an der Universität zu Helsingfors 1916—1917 gehaltenen Vorlesungskursus hervorgegangen ist und eine unter den jetzigen Verhältnissen doppelt fühlbare Lücke mit Erfolg ausfüllt. Das sehr lesenswerte Werk ist nicht nur für Biologen, sondern auch wegen der Beziehungen der biologischen Probleme zur Kulturgeschichte für einen großen Leserkreis von Interesse. Nach Möglichkeit hat sich Verf. an die wichtigsten, in der Forschung hervortretenden theoretischen Grundsätze und allgemeinen Richtlinien gehalten und hat für jede Richtung eine Anzahl Vertreter aus den verschiedensten Ländern und Zeiten ausgewählt, eine erschöpfende Übersicht aber nicht angestrebt. Er hat auf diese Weise ein Werk geschaffen, das ein allseitiges Bild vom Zustande der Naturwissenschaften in den verschiedenen Ländern und Zeiten gibt.

Stoffeinteilung: Die Biologie im klassischen Altertum und im Mittelalter. Kapitel I. Die Entwicklung der Biologie bei den Naturvölkern und den orientalischen Kulturnationen. II. Die älteste griechische Naturphilosophie. III. Die ältere Periode der griechischen Heilkunst und ihre Bedeutung für die Entwicklung der Biologie. IV. Ende der naturphilosophischen Spekulationen. Vorläufer von Aristoteles. V. Aristoteles. VI. Naturphilosophische Systeme in der Zeit nach Aristoteles. VII. Biologische Spezialforschung nach Aristoteles. VIII. Der Untergang der Wissenschaft in der Spätantike. IX. Biologische Wissenschaft bei den Arabern, X. im christlichen Mittelalter. — Die Biologie während der Renaissancezeit: XI. Das Ende der mittelalterlichen Wissenschaft. XII. Neue Weltanschauungen und eine neue wissenschaftliche Methode. XIII. Beschreibende biologische Forschungen zur Renaissancezeit: 1. Zoographen. 2. Anatomen. XIV. Entdeckung des Blutkreislaufes: 1. Harveys Vorgänger. 2. Harvey. — Die Biologie im 17. und 18. Jahrhundert: XV. Die Entstehung der modernen Naturauffassung im 17. und 18. Jahrhundert. XVI. Die mechanischen Natursysteme. XVII. Mystisch-naturwissenschaftliche Spekulationen. XVIII. Die biologische Forschung im 17. Jahrhundert: 1. Harveys Nachfolger. 2. Versuche mechanischer Erklärungen der Lebenserscheinungen. 3. Mikroskopie und Mikrotechnik. XIX. Biologische Spekulationen und Streitfragen im Anfange des 18. Jahrhunderts. XX. Die Entwicklung der Systematik von Linné. XXI. Linné und seine Schüler. XXII. Buffon. XXIII. Die Erforschung der Wirbellosen im 18. Jahrhundert. XXIV. Experimentelle und spekulative Biologie im 18. Jahrhundert. XXV. Beschreibende und vergleichende Anatomie im 18. Jahrhundert. XXVI. Die Entstehung der modernen Chemie und ihr Einfluß auf die Entwicklung der Biologie. XXVII. Kritische Philosophie und romantische Naturanschauung: 1. Kant und seine nächsten Nachfolger. 2. Goethe. XXVIII. Naturphilosophische Biologie: 1. Deutschland und Skandinavien. 2. England und Frankreich. — Die Biologie in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts: XXIX. Von der Naturphilosophie zur modernen Biologie: 1. Die Vorläufer der vergleichenden Anatomie. 2. Humboldt. 3. Lamarck. XXX. Cuvier. XXXI. Bichat und seine Gewebelehre. XXXII. Cuviers jüngere Zeitgenossen. XXXIII. Fortschritte der Embryologie. XXXIV. Die Entwicklung der Experimentalforschung und ihre Anwendung auf die vergleichende Biologie. XXXV. Mikroskopie und Zytologie. XXXVI. Die weitere Entwicklung der Biologie bis zum Auftreten des Darwinismus.: 1. Experimentelle Forschungen. 2. Morphologie und Systematik. 3. Mikrobiologie. 4. Botanik. XXXVII. Positivistische und materialistische Naturphilosophie. — Von Darwin bis zu unserer Zeit: XXXVIII. Die Vorbedingungen des Darwinismus. XXXIX. Darwin. XL. Für und gegen Darwin. XLI. Die Abstammungslehre auf morphologischer Grundlage. Gegenbaur und seine Schule. XLII. Haeckel und der Monismus. XLIII. Morphologische Einzelforschung unter dem Einfluß des Darwinismus: 1. Anatomie und Embryologie. 2. Zytologie. 3. Mikrobiologie. Pflanzenmorphologie. 5. Geographische Biologie. XLIV. Neudarwinismus und Neulamarckismus. XLV. Experimentelle Biologie: 1. Experimentelle Morphologie. 2. Experimentelle Vererbungslehre. 3. Biochemie. 4. Tierphysiologie. XLVI. Theoretische Spekulationen in unserer Zeit: 1. Mechanismus und Vitalismus. 2. Artbegriff und einige damit zusammenhängende Fragen. . . .

Wie diese Inhaltsübersicht ergibt, ist das fleißige Werk nicht nur für Biologen, Zoologen, Botaniker und Geologen, sondern auch für Mediziner Veterinärmediziner, Geographen, Philosophen, Historiker, Kulturhistoriker sowie für jeden Gebildeten von größtem Interesse. Redaktion.

Kammerer, Paul, Allgemeine Biologie. 3., verb. Aufl. 8°. XIV + 360 S., m. 4 farbig. Taf. u. 85 Textabb. Stuttgart, Berlin u. Leipzig (Deutsche Verlagsanstalt) 1925. Preis gebd. 12 RM.

Der an dieser Stelle bereits gewürdigten, im Jahre 1920 erschienenen 2. Auflage ist nach sehr kurzer Zeit die 3. Auflage gefolgt, die außer einigen kleineren Verbesserungen noch durch 2 Kapitel über Pfropfung und Verjüngung vermehrt worden sind, wodurch der Wert des Buches entschieden erhöht wird. Möge das schöne Werk zu seinen vielen alten Freunden noch recht viele neue hinzugewinnen. Redaktion.

Graetz, Leo, Die Atomtheorie in ihrer neuesten Entwicklung. Sechs Vorträge. 5., verm. Aufl. 8°. VIII + 108 S., m. 42 Textabb. Stuttgart (J. Engelhorns Nachf.) 1925.

Bei dem großen Interesse, welches die Atomtheorie nicht nur für Physiker und Chemiker, sondern auch für Biologen usw. hat, verdient Verf., der Professor an der Universität in München ist, den Dank weiter Kreise, daß er diese Vorträge einem weiteren Kreise zugänglich gemacht hat. Daß der Erfolg nicht ausgeblieben ist, dafür spricht schon der Umstand, daß seit 1918 jetzt bereits die 5. Auflage notwendig geworden ist, deren Stoffeinteilung folgende ist:

I. Vortrag: Die Moleküle und Atome in der Chemie und der kinetischen Gastheorie. II. Die Atome und Ionen bei den elektrischen Vorgängen in Flüssigkeiten und Gasen. Die Atome der Elektrizität. III. Der Zerfall der Atome bei den radioaktiven Stoffen. Die Kerntheorie der Atome. IV. Die Spektra der Röntgenstrahlen und die Kerntheorie der Atome. V. Die Linienspektra und das Bohrsche Atommodell. VI. Weitere Untersuchungen über den Bau der Kerne, Atome, Ionen und Moleküle. Die Zerlegung von Kernen.

Den Schluß der sehr klaren und fesselnden Vorträge bildet ein Rückblick darüber, wie sich die verschiedenen Einwirkungen physikalischer und chemischer Kräfte auf die Atome äußern, wofür Verf. folgende Reihenfolge angibt: 1. Die chemischen Einwirkungen vollziehen sich im wesentlichen an den äußersten Elektronen der Atome. Diese werden zu Bindungselektronen und bringen die Bildung der chemischen Moleküle hervor. — 2. Die Einwirkung sehr hoher Temperaturen einerseits und der elektrischen Erregung (in den Geißlerröhren) anderseits wirkt ebenfalls auf die äußeren Elektronen ein, indem sie diese aus dem Atom entfernt, so daß bei ihrer Wiedervereinigung die gewöhnlichen Spektra entstehen. Dabei hängen die Bogenspektra von dem letzten, die Funkenspektra von dem vorletzten eingefangenen Elektron ab. — 3. Das Bombardement der Elektronen, welches die Röntgenstrahlen hervorbringt, beeinflußt im wesentlichen die innersten Gruppen der Atome, indem es sie zersetzt. Durch ihre Rückbildung entstehen die K-, L- und M-Strahlen der Röntgenspektra. — 4. Die Atomkerne selbst endlich kommen bei der Radioaktivität in Betracht. Spontan zersetzen sich bei den schwersten Atomen die Kerne selbst und senden die α- und β-Strahlen aus. Die zugehörigen γ-Strahlen kann man als die charakteristischen Röntgenstrahlen der betreffenden radioaktiven Stoffe auffassen. Die α-Teilchen zersetzen auch andere Kerne, wie das beim Stickstoff, Bor, Fluor, Natrium, Aluminium, Phosphor nachgewiesen ist.

So greift die Radioaktivität in das Allerinnerste des Atoms, in seinen Kern ein und bewirkt dadurch eine wirkliche Umwandlung der Atome. Denn ein bestimmtes Atom ist nach der Rutherford-Bohrschen Theorie nur gekennzeichnet durch die Ladung seines Kernes. Wieviel Elektronen um den Kern kreisen, das hängt von den Umständen ab und bringt bloß die Unterscheidung zwischen dem neutralen Atom und den positiven oder negativen Atomionen zwischen dem neutralen Atom und den positiven oder negativen Atomionen hervor.

Eine Veränderung des Kernes aber bildet ein neues Atom. Diese Veränderung des Atoms konnte man lange durch kein uns zur Verfügung stehendes Mittel beeinflussen. Sie geschah von selbst spontan, wie bei den radioaktiven Substanzen, oder sie geschah nicht. Durch die angeführten neuen Forschungen von Rutherford aber ist der erste Schritt

geschehen, wie wir hier selbsttätig eingreifen können. Und wenn, wie zu hoffen, dieser Anfang weitere Fortsetzung finden wird, wenn wir hier die Mittel zum Eingreifen, zum Beeinflussen anwenden können, wenn wir diese Kernzersetzung rascher oder langsamer machen können, wenn wir sie weiter auf andere Atome als die bisherigen werden ausdehnen können, dann wird diese Überchemie, die Chemie und Kernphysik der Atome, deren wissenschaftliche Vielseitigkeit wir hier besprochen haben, auch die ungeahntesten praktischen Erfolge zeitigen. Redaktion.

Fuhrmann, Franz, Einführung in die Grundlagen der technischen Mykologie. 2. Aufl. der Vorlesungen über technische Mykologie. 8⁰. VIII + 554 S., m. 169 Textabb. Jena (Gustav Fischer) 1926. Preis brosch. 26 RM, gebd. 28 RM.

Besserer Übersichtlichkeit wegen hat der Verf. seine bekannten, an dieser Stelle schon besprochenen Vorlesungen über technische Mykologie in der jetzt notwendig gewordenen 2. Aufl. unter obigem neuen Titel herausgegeben, um so noch deutlicher zum Ausdruck zu bringen, daß das Buch in erster Linie dazu bestimmt ist, angehende Mykologen und überhaupt Studierende der Naturwissenschaften in die Lehre von den Lebenserscheinungen und der Lebenstätigkeit der Mikroorganismen einzuführen. Diese Aufgabe hat Verf. mit großem pädagogischen Geschick gelöst und so ein Buch geschaffen, das der immer mehr an Interesse und Wichtigkeit für Wissenschaft und Praxis zunehmenden technischen Mykologie viele neue Freunde gewinnen wird.

Die Stoffeinteilung ist folgende:

Einleitung. Geschichte der technischen Mykologie. Abschnitt I. Morphologie, Physiologie und Systematik der Schizomyzeten: 1. Morphologie der vegetativen Bakterienzelle. 2. Vermehrung der Bakterien. 3. Chemie der Bakterienzelle (mit Enzymen und Leuchten usw.). 4. Physikalische Eigenschaften. 5. Physiologie der Bakterienernährung. 6. System der Bakterien. — Abschn. II. Morphologie, Physiologie und Systematik der Hefepilze: I. Morphologie der vegetativen Hefezelle. 2. Bildung, Bau und Keimung der Hefesporen. 3. Chemie der Hefezelle. 4. Physiologie und Biologie der Hefe (z. B. alkoholische Hefegärung) und Anhang: Kahmhefen und Torulaarten, Hefereinzucht. System der Hefen. — Abschn. III: Morphologie und Physiologie der Schimmelpilze mit Abschn. IV: Bakterielle Umsetzungen: A. Fäulnis und Verwesung. B. Bakterielle Spaltung von Säureamiden und Purinen. C. Nitrifikation. D. Denitrifikation. E. Stickstoffbindung: 1. Knöllchenbakterien der Leguminosen. 2. Stickstoffbindung durch freilebende Bakterien. F. Bakterien der Milch: 1. Menge und allgemeine Charakteristik der Bakterien der Kuhmilch. 2. Milchsäurebakterien. 3. Bakterien der Milchfehler, 4. der Milchprodukte. G. Ameisensäuregärung. H. Essigsäuregärung. I. Buttersäuregärung. K. Zellulosegärung. L. Pektingärung. M. Bakterielle Zersetzungen unter Wärmeentwicklung: a) Selbsterhitzung. b) Braunheu und Brennheu und c) Tabakfermentation. d) Kaffee- und Kakaofermentation. e) Tee- und Vanillefermentation. N. Fadenziehen des Brotes. O. Bakterien in der Zuckerfabrikation. P. Senfgärung und Senfzersetzung. Q. Farbstoffgärungen. R. Gerberei. S. Schwefelbakterien. T. Eisenbakterien. — Abschn. V: Umsetzungen durch Bakterien und Hefen: A. Einsäuerung der Gemüse. B. Mehlteiggärung. C. Durch Bakterien und Hefen vergorene Getränke: 1. Mazun. 2. Yoghurt. 3. Kefir. 4. Kumiß. 5. Lambic, Faro, Mars und Kriekenbier. 6. Kwaß und verwandte Getränke. 7. Ginger-beer. 8. Tibi. 9. Negerbier. 10. Malton- und Malzwein. — Abschnitt VI: Umsetzungen durch Hefe: 1. Bier. 2. Wein. 3. Brennerei. 4. Preßhefe. 5. Rumbrennerei. — Abschnitt VII. Gemischte Gärung durch Hefen und Schimmelpilze: 1. Chinesischer Reisbranntwein. 2. Javanischer Arrak. 3. Avamori. 4. Batatenbranntwein. — Abschnitt VIII. Entkeimung und Konservierung. — Abschnitt IX. Konservierung von Nahrungsmitteln. — Abschnitt X. Mykologie des Wassers: 1. Mykologie des Trinkwassers. 2. Selbstreinigung des Wassers und Abwassermykologie.

Wie aus obiger Stoffeinteilung zu ersehen ist, ist das vorzüglich ausgestattete Werk auch für Biologen, Botaniker, Chemiker, Nahrungsmittelchemiker, Techniker für Wasserkunde und Abwasserbeseitigung, Gärungsphysiologen, Brauereibesitzer, Winzer und Weinhändler, Landwirte, Milch- und Molkereiproduzenten, Ärzte und Apotheker, die Nahrungs- und Genußmittelindustrie usw. von Wichtigkeit und warm zu empfehlen.

Redaktion.

Kupffer, K. R., Grundzüge der Pflanzengeographie des ostbaltischen Gebietes. [**Abhandlungen** des Herder-Institutes zu Riga. Bd. 1. Nr. 6.] 8°. V + 224 S., m. 1 Karte. Riga (G. Löffler) 1925. Preis st. brosch. 12,50 RM.

Die Stoffeinteilung des empfehlenswerten und vom Verlage gut ausgestatteten Buches ist folgende:

Teil I. Edaphische, klimatische und biotische Faktoren: Lage, Grenzen und Größe des Gebietes, geologische Beschaffenheit, die Küsten, der Boden, die Gewässer, das Klima, die Kultureinflüsse, biotische Einwirkungen, Standortsübersicht. — Teil II. Pflanzengeographische und florengeschichtliche Grundzüge: 1. Abgrenzung und Stellung des ostbaltischen Florenbezirkes. 2. Der insuläre Unterbezirk. 3. Der silurische Unterbezirk. 4. Der devonische Unterbezirk. 5. Der Meeres-Unterbezirk. 6. Die Florengeschichte. 7. Endemismus. 8. Sukzessionen. — Nachtrag. Verzeichnis der angeführten Schriften, Verzeichnis der angeführten Pflanzen. Erläuterung der Karte.

Redaktion.

Kostytschew, S., Lehrbuch der Pflanzenphysiologie. Bd. 1. Chemische Physiologie. 8°. VII + 567 S., m. 44 Textabb. Berlin (Julius Springer) 1926. Preis geheftet 27 RM., gebd. 28,50 RM.

Ein sehr zu begrüßendes, ausgezeichnetes Werk des bekannten russischen Forschers, das in jeder Beziehung den neueren Ergebnissen der chemischen Pflanzenphysiologie Rechnung trägt und aufs Neue beweist, daß jeder Forscher auf dem Gebiete der chemischen Pflanzenphysiologie zugleich ein durchaus geschulter Chemiker sein muß.

Der Zweck des schönen, sehr gut ausgestatteten Werkes, die so wichtige chemische Seite der Pflanzenphysiologie in den Vordergrund der Darstellung zu stellen, hat Verf. voll erfüllt, unter steter Berücksichtigung der methodologischen Grundlage. Kurze historische Überblicke finden sich nur in den wichtigen Abschnitten über Photosynthese und Gärung. Erwähnt sei noch, daß jeder Teil des Werkes ein einleitendes Kapitel über die physikalisch-chemischen Grundlagen des betreffenden Abschnittes der Pflanzenphysiologie enthält, was sehr zu begrüßen ist.

Stoffeinteilung: Einleitung. Kapitel 1. Die Grundlagen der chemischen Pflanzenphysiologie. — 2. Assimilation der Sonnenenergie durch grüne Pflanzen und die primäre Synthese der organischen Stoffe. — 3. **Chemosynthese und Assimilation des molekularen Stickstoffs.** — Dieses Kapitel enthält u. a. die Nitrifikation, Oxydation des Schwefelwasserstoffs, der Ferro- und Mangansalze, von Wasserstoff, Methan, Kohlenoxyd, Kohle usw., die Assimilation des molekularen Stickstoffs durch Mikroorganismen, welche in den Organen der Samenpflanzen leben, und die Assimilation derselben durch freilebende Bakterien und durch Pilze und Algen. Ferner behandelt

es die Bedingungen der quantitativen Seite der Stickstoffbindung und die Methoden zur Isolierung und Kultur der Mikroorganismen, welche bestimmte biochemische Eigentümlichkeiten besitzen. — Auch das 4. Kapitel, **Die Ernährung der Pflanzen mit fertigen organischen Verbindungen** enthält viel für unsere Leser Wichtiges: Die Kohlenstoff- und Stickstoffernährung der chlorophyllfreien Mikroorganismen, die Probleme des Parasitismus und der Symbiose sowie die Mykorrhizen. Kapitel 5 ist der Ernährung der Pflanzen mit Aschenstoffen und der Bedeutung dieser Ernährung gewidmet, Kap. 6 den Kohlehydraten und Eiweißkörpern und den Umwandlungen dieser Stoffe in den Pflanzen, während Kap. 7 die sekundären Pflanzenstoffe behandelt. Von großer Wichtigkeit ist ferner das Schlußkapitel: **Atmung und Gärung**: Allgemeiner Begriff der Pflanzenatmung, Gasaustausch und Wasserbildung dabei, Produktion von strahlender Energie bei der Pflanzenatmung, analytische Methoden zur Bestimmung der Sauerstoffatmung und Einfluß verschiedener Außenfaktoren darauf, die Atmung auf Kosten von mineralischen Stoffen. Allgemeiner Begriff der Gärungen, historische Übersicht. Alkoholische Gärung. Selbstgärung der Hefe. Zellfreie alkoholische Gärung. Einfluß von Außenfaktoren auf alkoholische Gärung und von Sauerstoff darauf. Die alkoholische Gärung der Mucoraceen. Analytische Methoden zur Bestimmung der alkoholischen Gärung, die technische Verwendung derselben. Milchsäuregärung. Buttersäuregärung. Oxydative Gärungen. Zusammenhang der chemischen Vorgänge bei den Gärungen und der Sauerstoffatmung. Intermediäre Produkte der alkoholischen Gärung. Reduzierende Vorgänge dabei; die Theorien derselben. Die intermediären Produkte und das chemische Wesen der übrigen Gärungen. Die anaërobe Atmung und ihr Zusammenhang mit der Sauerstoffatmung. Antioxydationen und oxydierende Fermente. Die Gesamtheit der chemischen Vorgänge bei der Pflanzenatmung. Redaktion.

Handbuch der Forstwissenschaft, begründet von **Tuisko Lorey**, herausgeg. von **Heinrich Weber**. 4., verm. u. verb. Aufl. Lief. 12 u. 13. Tübingen (H. Laupp) 1925. Preis jed. Lief. 4 RM.

Lieferung 12 mit den Bogen 17—24 des 4. Bandes bringt auf S. 527—261 den Schluß von **Görcke**, Forstliche Rechtskunde, ferner die Forstpolitik von **J. Lehr** und **M. Endres** (S. 262—384), auf deren Einzelheiten hier nicht eingegangen sei. Erwähnt sei hier nur, daß im II. Teile der letzteren Abhandlung die Forstpolizei behandelt wird, deren 1. Abschnitt dem Schutz der Waldungen im allgemeinen gegen nachteilige äußere Einwirkungen gewidmet ist, zerfällt in 1. Schutz gegen Rechtsverletzungen und Beschädigungen. 2. Schutz gegen Naturgefahren. [Fortsetzg. folgt.]

Lieferung 13 enthält die Bogen 47—55 des 2. Bandes und den Schluß (S. 737—767) mit der Fortsetzung des Aufsatzes von **Leiningen-Westerburg** über die Forstlich-chemische Technologie, beginnend mit IX. Trockene Destillation des Holzes: 1. Die Meilerköhlerei, 2. Verkohlung in Öfen, 3. Retortenverkohlung, 4. Produkte der Holzdestillation. X. Das Holz als Heizstoff: XI. Pottasche-Erzeugung. XII. Die Harze. — Es folgt dann ein Aufsatz von **H. Hausrath**: Transportwesen (S. 768—855) und den Schluß des Bandes bildet ein gutes Sachregister. Redaktion.

Schmidt, Julius, Synthetisch-organische Chemie der Neuzeit. [Die **Wissenschaft**. Herausgeg. von **Eilhard Wiedemann**. Bd. 23.] 2., neu bearb. Aufl. 8°. XII + 328 S. Braunschweig (Friedr. Vieweg & Sohn, A.-G.) 1926. Preis geh. 18 RM., gebd. 20 RM.

Vorliegende neue Auflage des bekannten Werkes ist durch den Weltkrieg verzögert worden. Sie hat, entsprechend den großen Fortschritten der organischen Chemie seit dem Erscheinen der 1. Auflage im Jahre 1908, zahlreiche Änderungen und erhebliche Erweiterungen erfahren, so daß sie ganz auf der Höhe der heutigen Wissenschaft steht. Neu hinzugekommen sind die Kapitel über Synthesen von organischen Arsenverbindungen, von Säureglyzeriden und Fetten, ferner von Pyrrolabkömmlingen (insbesondere Abbauprodukten des Blut- und Blattfarbstoffes) sowie von organischen Radikalen, von Depsiden und Gerbstoffen.

Stoffeinteilung: Einleitung. Kapitel 1. Synthesen mit Hilfe von katalytischen Prozessen. — 2. Bedeutung der Organomagnesiumhaloide für synthetische Zwecke. — 3. Synthesen von organischen Arsenverbindungen. — 4. Einige synthetische Ergebnisse aus der Zuckergruppe. Glukoside. Asymmetrische Synthese. — 5. Synthesen von Säureglyzeriden und Fetten. — 6. Synthetische Reaktionen, welche zu Aldehyden und Ketonen führen. — 7. Entstehung von Ketenen und Synthesen mit Hilfe derselben. — 8. Dimethylsulfat als Methylierungsmittel. — 9. Synthesen mit Hilfe von Aziden, Stickstoffwasserstoff und Azodikarbonester. — 10. Methoden von E. Fischer zur Synthese von Polypeptiden. — 11. Synthesen von Pyrrolabkömmlingen (insbesondere Abbauprodukte des Blut- und Blattfarbstoffes). — 12. Synthesen durch Aufspaltung und Umwandlungen zyklischer Basen. — 13. Synthesen auf dem Gebiete der Alkaloidchemie, der künstlichen Arzneimittel und in der Puringruppe. — 14. Synthesen von Farbstoffen, Abbauprodukten derselben und mehrkernigen aromatischen Verbindungen. — 15. Organische Radikale. — 16. Synthese von Riechstoffen, von hydroaromatischen und diesen nahestehenden Verbindungen. — 17. Synthesen von Depsiden und Gerbstoffen. — 18. Synthesen verschiedener organischer Verbindungen auf elektrochemischem Wege.

Das schöne Werk ist nicht nur für Chemiker und die chemische Industrie usw., sondern auch für Techniker, Biologen, Industrielle, Mediziner, Apotheker usw. von großem Werte. Redaktion.

Lamla, Ernst, Grundriß der Physik für Naturwissenschaftler, Mediziner und Pharmazeuten. Zugleich 5., völlig neu bearb. Aufl. der Schule der Pharmazie. Physikalischer Teil. 8°. VI + 318 S., m. 250 Textabb. Berlin (Julius Springer) 1925. Preis gebd. 12 RM.

Ein dankenswertes Werk, das für Mediziner, Pharmazeuten, Chemiker und Biologen bestimmt, längere mathematische Deduktionen grundsätzlich vermeidet und nur in einem Anhang wenige mathematische Begriffe und Sätze bringt. Trotz des verhältnismäßig geringen Umfanges des Werkes ist es dem Verf. doch gelungen, die physikalischen Zusammenhänge der einzelnen physikalischen Erscheinungen in knapper Form und Kürze her-

vorzuheben. In allen Kapiteln werden die atomistischen Auffassungen der neueren Physik betont und in einem besonderen Abschnitt wird eine Reihe von Eigenschaften der Atome und Elektronen eingehender behandelt. Überall wird ferner auf die allgemein interessierenden technischen Anwendungen der physikalischen Lehren hingewiesen.

Das Ziel, welches der Verf. sich gestellt hat, ist voll erreicht worden, und es kann daher das vom bekannten Verlage gut ausgestattete Werk den betreffenden Kreisen empfohlen werden. Redaktion.

Untersuchungsmethoden, Instrumente usw.

Hager, Hermann, Das Mikroskop und seine Anwendung. Handbuch der praktischen Mikroskopie und Anleitung zu mikroskopischen Untersuchungen. 13., umgearb. Aufl., neu herausgeg. in Gemeinschaft mit **O. Appel, G. Brandes, E. K. Wolff** von **Friedrich Tobler**. 8°. IX + 373 S., m. 482 Textabb. Berlin (Julius Springer) 1925. Preis gebd. 16,50 RM.

Von diesem altbekannten Werke liegt nunmehr nach längerer Pause eine dem jetzigen Stande der Wissenschaft angepaßte 13. Auflage vor, deren Herausgabe Prof. Tobler in Dresden übernommen hat. Den zoologischen Teil hat G. Brandes, die Abteilung über Pflanzenkrankheiten O. Appel und die medizinischen Abschnitte E. Wolff in musterhafter Weise neu bearbeitet. Das Buch, ein praktisches Handbuch der Mikroskopie, ist bestimmt für Studierende der Naturwissenschaften, Lehrer, Apotheker, Mediziner, Landwirte und Gärtner, Nahrungsmitteluntersucher, Chemiker und Mineralogen, die sich ohne Lehrer in der Handhabung des Mikroskopes ausbilden wollen, desgl. für Liebhaber der Kleinwelt; es soll aber die bestehenden Praktika nicht ersetzen. Doch enthält das Handbuch eine große Auswahl von den praktischen Bedürfnissen, also den mikroskopischen Untersuchungen des Alltags sowie der leichten Erreichbarkeit bei der mikroskopischen Lehr- und Liebhaberarbeit Rechnung tragenden Gegenständen sowie viele Bemerkungen über Gewinnung und Behandlung von Untersuchungsstoff. Jedenfalls erfüllt das vorzüglich ausgestattete Buch in jeder Beziehung seinen Zweck und kann warm empfohlen werden.

Die Stoffeinteilung ist folgende:

A. Die Theorie des Mikroskops: I. Die Linsen. II. Die Brechung der Lichtstrahlen. III. Theoretische Konstruktionen von Strahlengang und Bild in Sammellinsen. — B. Die mechanische Einrichtung des Mikroskops: I. Die Teile des Mikroskops und ihre Benennung. II. Der optische Apparat. III. Das Stativ. IV. Der Strahlengang im Mikroskop. V. Das binokulare Mikroskop. VI. Das Polarisationsmikroskop. VII. Nebenapparate. — C. Ankauf und Prüfung des Mikroskops. — D. Die Behandlung des Mikroskops. — E. Der Gebrauch des Mikroskops: I. Die Aufstellung des Mikroskops und Einstellung des Objekts. II. Die Betrachtung mikroskopischer Bilder. III. Die Herstellung von Präparaten. IV. Die mikroskopische Beobachtung undurchsichtiger Objekte. — F. Mikroskopische Objekte: I. Objekte aus dem Pflanzenreich, II. aus dem Tierreich. — Sachverzeichnis. Redaktion.

Möllendorff, W. v., Bemerkungen zur Beurteilung gefärbter Kernstrukturen in fixierten Präparaten. (Münch. med. Wochenschr. 1923. Nr. 29.)

Zu unterscheiden ist zwischen Durchtränkungs- und Niederschlagsfärbung. Zur Durchtränkungsfärbung, die für alle Strukturen brauchbar ist, falls die Farbstoffe nicht Niederschläge bilden, lassen sich saure und basische

Farbstoffe benutzen. Gewisse Strukturen eignen sich nur zur Durchtränkungsfärbung, die man übrigens immer mit sauren Farbstoffen erhält, während bei Färbung mit basischen Stoffen bei Strukturen, bei denen keine Durchtränkungsfärbung eintritt, Niederschlagsbildung auftritt, die als Oberflächenphänomen an den Strukturgrenzen auftritt und durch Ausflockung basischer Farbstoffe mit sauren Kolloiden entsteht. Strukturen, die sich mit geeigneten Farbstoffen metachromatisch färben, dürften eine kolloidale Säure enthalten.

Durchtränkungs- und Niederschlagsfärbungen treten an Kernstrukturen in fixierten Präparaten wie an anderen Gewebebestandteilen ein. Oxyphilie läßt sich im Zellkern nicht nachweisen und alle sauren Farbstoffen zugänglichen Teile lassen sich auch mit basischen Farbstoffen färben, und zwar bei den typischen Kernfarbstoffen in Form von Niederschlägen.

Redaktion.

Barta, E., Über die Ausschaltung des absoluten Alkohols bei der Einbettung. Einbettung mittels Karbol-Alkohol. (Ztschr. f. wissensch. Mikroskop. Bd. 40. 1923. [1924.] S. 142—147.)

Bei der Einbettung dürfen die dazu gebräuchlichen Lösungen, von der Fixierungsflüssigkeit angefangen, bis zum Celloidin, in der Reihe nacheinander geschüttelt, sich miteinander in jedem Verhältnis mischen, aber keine Fällung geben. Um zu prüfen, ob die betr. Lösungen diesen Forderungen entsprechen, gibt man zu einer halb mit Xylol gefüllten Eprouvette einen Tropfen absoluten Alkohols. Entsteht dann weiße Fällung, so ist der Alkohol nicht absolut, darf also als Antemedium des Xylols nicht benutzt werden. Dies gilt von jeder zur Einbettung dienenden Flüssigkeit, wenn nacheinander je eine Eprouvette halb mit jeder Einbettungsflüssigkeit gefüllt und dann ein Tropfen dieser Flüssigkeit, die vor der fraglichen Lösung steht, zugetropft wird. Z. B. tropft man bei der Reihenfolge Alkohol—Benzol—Xylol in Xylol vom Benzol und in Benzol vom Alkohol, wobei sich ergibt, daß 95 bis 96proz. Alkohol nicht als Vormedium des Xylols brauchbar ist, weil er weiße Fällung gibt. Bei den Versuchen mit den zur Entwässerung des Alkohols dienenden Methoden war aber immer die Xylolprobe positiv, der Alkohol also noch wasserhaltig. Nur bei Anwendung der Winklerschen Methode fällt die Xylolreaktion sicher negativ aus, wenn dafür gesorgt ist, daß bei der Überdestillation des 95proz. Alkohols im Wasserbade über Kalziumoxyd derselbe nicht mit der Luft in Berührung kommt. Werden größere Mengen absoluten Alkohols gebraucht, so empfiehlt sich mehr die Karbol-Alkohol-Methode, die Verf. schildert.

Um wirklich sicheren Erfolg bei der Einbettung und dem Schneiden der Präparate zu erzielen, empfiehlt Barta folgende Lösungen für Paraffin, Celloidin und die kombinierten Paraffin-Celloidin-Einbettungen:

Das Präparat kommt nach der Fixierung wie bisher zum 95proz. Alkohol, dann wieder in einen 95proz. mit 3—5 % Acidum carbolicum crystallisatum, dann bei Paraffineinbettung in Benzol mit 3—5% kristallis. Karbolsäure. Statt des Karbol-Benzol läßt sich auch Karbol-Chloroform oder Karbol-Toluol verwenden. Nachdem dann das Präparat in reines Xylol oder Toluol gebracht worden ist, kommt es in flüssiges Paraffin. Karbol-Alkohol und Toluol-Benzol sind unbegrenzt haltbar, nur wird in gewöhnlicher Flasche die Flüssigkeit nach längerem Stehen gelb, weshalb sich braune Flaschen empfehlen. Kleine Glasröhren mit Korkstöpsel eignen sich für die Ein-

bettung; in ihnen bleibt das Präparat von der Fixierung an bis zur Beendigung der Einbettung.

Nachdem Verf. dann verschiedene Kombinationen der Beimengung der Karbolsäure in den zur Einbettung gebrauchten einzelnen Lösungen angegeben hat, beschreibt er die Celloidineinbettung und die kombinierte Paraffin-Celloidin-Einbettung eingehender, und zwar bei letzterer auch die Reihenfolge nach der Fixierung und Auswaschung A. mit absolutem Alkohol und B. mit Karbol-Alkohol-Benzol. Redaktion.

Koch, Karl, Ein neuer Apparat zum Zählen von Kolonien. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 96. 1925. S. 454—456, m. 1 Textabbild.)

Bei dem neuen Apparat hat Verf. die Netzeinteilung der Glasplatte beibehalten, aber durch Anwendung von Spiegeln es ermöglicht, das Bild in normaler Körperhaltung mit beiden Augen zu betrachten. Von einem rechteckigen, 25 cm hohen Gestelle sind zum Abfangen störenden Lichtes von vorn und von den Seiten 3 vertikale Seiten durch innen geschwärzte Messingplatten abgeschlossen. Oben auf dem Gestell liegt die Glasscheibe mit dem Quadratnetz, auf welche die auszuzählende Kultur gestellt wird. Ein Spiegel von 12 cm Durchmesser ist im Innern eingebaut, der auf einer Seite plan, auf der anderen konkav ist, eine Brennweite von 20 cm besitzt und um eine Horizontalachse drehbar und nach oben und nach unten verschiebbar ist. Mit ihm wird das Bild der Platte und ihrer Kolonien zusammen mit der Netzteilung aufgefangen, so daß man in normaler Kopf- und Körperhaltung die Kolonien binokular auszählen kann. Bei Benutzung des Planspiegels erscheint das Bild in natürlicher Größe, während der Hohlspiegel ein entsprechend vergrößertes Bild entwirft. Noch stärkere Vergrößerungen werden durch Einschalten einer Lupe mit großem Durchmesser (Leseglas) zwischen Objekt und Spiegel erzielt. [Näheres s. Orig.!] Erwähnt sei noch, daß der Apparat die Abimpfung einzelner Kolonien leicht ermöglicht und auch zum Auszählen von Bakteriophagenlöchern sich eignet. Redaktion.

Funk, Casimir, Mikroanalyse nach der Mikro-Dennstedt-Methode. 8°. 15 S., m. 3 Taf. München (J. F. Bergmann) 1925. Preis karton. 1,50 RM.

Da die Mikromethoden von Pregl den Verf. nicht ganz befriedigt haben, besonders bei C- und H-Bestimmungen, und die Mikro-Dumas-Methode ihn unbefriedigt ließ, und die modifizierten Mikro-Dumas und Mikro-Kjeldahl zwar zielentsprechend sind, aber nicht voll seinen Erwartungen entsprechen, hat er die C-H-Bestimmungen neu ausgearbeitet, so daß sie die Mikro-Dumas an Sicherheit und Einfachheit übertreffen. Er beschreibt hier zunächst die Kohlenstoff-Wasserstoff-Bestimmung, deren Apparatur, Absorptionsschiffchen, den Wasseraustreibungsblock, die Absorptionsröhrchen, den Gang der Analyse, die Vorbereitung des Rohres, die Behandlung der Absorptionsapparate und die eigentliche Verbrennung. Es folgt dann die Bestimmung des Stickstoffs nach der Mikro-Dumas-Methode, die Beschreibung der Einrichtung des Kippschen Apparates, des Mikroazotometers und seiner Füllung, des Ganges der Verbrennung und schließlich die Bestimmung von Stickstoff nach der Methode von Mikro-Kjeldahl. Das Buch ist Mikroanalytikern zu empfehlen. Redaktion.

Franzen, H., Extraktionsapparat für große Flüssigkeiten. (Hoppe-Seylers Ztschr. f. physiol. Chemie. Bd. 129. 1923. S. 307.)

Verf. berichtet über den bei seinen umfangreichen Arbeiten über die Säuren der Blätter und Früchte benutzten Extraktionsapparat.

Heuß (Berlin).

Bleyer, B., und Steinhauser, H., Bestimmungsmethoden des Milchzuckers. (Milchwirtsch. Forschung. Bd. 1. 1924. S. 131—199.)

Eine sehr ausführliche Arbeit: Geschichtlicher Überblick, Vorkommen des Milchzuckers und die Methoden seiner Bestimmung, und zwar die gewichtsanalytischen (die besten!), maßanalytischen und physikalischen. Eine Scheibesche Vorschrift mit der Pflügerschen Filtration erwies sich als die beste, da die genauesten Resultate gebend. Für praktische Zwecke im technischen Laboratorium ist die Bruhnssche das geeignetste chemische Verfahren. Die Bestimmungen des spezifischen Gewichtes und Brechungsindex sind für die Milchzuckerbestimmungen ebenso brauchbar wie für Rohrzucker. Praktisch brauchbar sind auch: das Zeiss'sche Zuckerrefraktometer, der Polarisationsapparat für Traubenzucker mit unveränderter Skala für Milchzucker. Es gibt in der Milch kein optisch wirksames Kohlenhydrat, das die polarimetrische Milchzuckerbestimmung beeinträchtigt. Beste Methode zur Enteiweißung und Klärung von Milchprodukten für polarimetrische Bestimmungen ist die von Salkowski mit $(NH_4)_2SO_4$ und von Rona-Oppenheim mit Ferrum oxydatum dialysatum sol. (10%, nach Merck). Für gewichtsanalytische Bestimmung nach A. Scheibe ist das Enteiweißungsverfahren nach Ritthausen-Soxhlet recht gut. — Genaues Literaturverzeichnis. Matouschek (Wien).

Klein, G., u. Pirschle, K., Nachweis und Verbreitung der Phytosterine im Milchsaft. (Biochem. Ztschr. Bd. 143. 1923. S. 457.)

Die Untersuchungen der Verff. führten zu folgender Zusammenfassung:

Zur Reindarstellung von Phytosterinen aus milchsaftführenden Pflanzen wird eine Methode angegeben, die das sonst notwendige, zeitraubende, vielmalige Umkristallisieren des erhaltenen Produkts durch einfache Hydrolyse der kristallisationshemmenden Substanzen ersetzt.

Der bis jetzt mangelhafte Nachweis der Phytosterine ist auch mikrochemisch mit 1 proz. alkoholischer Digitoninlösung leicht und eindeutig durchführbar.

Auf Grund dieser Reaktion ist für das Euphorbon seine Zugehörigkeit zu den Phytosterinen erwiesen. Euphorbon ist nicht nur für die Euphorbiaceen charakteristisch, sondern findet sich auch in anderen Pflanzengruppen.

Makrochemisch wurden Euphorbon und andere Phytosterine aus 18 Arten der verschiedenen milchsaftführenden Pflanzenfamilien dargestellt, mikrochemisch in allen untersuchten, zugänglichen Milchsäften (etwa 60 Arten) Phytosterine gefunden, während verwandte, nicht milchsaftführende Pflanzen, vielfach negative Resultate ergaben.

Das Vorkommen von Phytosterin (in relativ großen Mengen, 0,1—2%) ist also für den Pflanzenmilchsaft charakteristisch.

An Derivaten konnte ein Bromid und eine Nitroverbindung dargestellt werden.

Zur Physiologie der Phytosterine, sowie des Milchsaftes überhaupt, konnten neue Anhaltspunkte gegeben werden. Heuß (Berlin).

Einflüsse äußerer und innerer Faktoren (einschl. Desinfektion) usw.

Lange, B., und Keschischian, K. H., Beiträge zur Methodik der Desinfektionsmittelprüfung. II. Mitt.: Die Schädigung pathogener Keime durch Erhitzung, gemessen an ihrer Fortpflanzungsenergie in künstlicher Kultur und ihrer Virulenz. (Ztschr. f. Hygiene u. Infektionskrankheiten. Bd. 101. 1924. S. 88.)

Bei der Beurteilung der Wirkung eines Desinfektionsmittels in der Praxis muß auf die experimentelle Prüfung der Tierversuch folgen, da der Nachweis der aufgehobenen Lebensfähigkeit pathogener Keime mit künstlichen Kulturen nicht ohne weiteres zu führen ist.

Die Versuche der Verff. über Hitzeschädigung pathogener Bakterien wurden mit Pneumokokken (Stamm Wachholz), Streptokokken (Stamm Aronson), Hühnercholerabazillen (Möhling), Mäusetyphusbazillen (Ellinger) und Rotlaufbazillen (Barby) angestellt. Gute Ergebnisse waren von vornherein nur zu erwarten, wenn hochpathogene Keime, eine für die fraglichen Infektionserreger möglichst empfängliche Tierart und optimale Nährböden verwendet wurden. Die Ergebnisse waren verschieden voneinander, je nachdem man die Proben sofort nach der Erhitzung im Wasserbad bei 50—55° C oder erst nach einigen Tagen verarbeitete. Die Tierimpfung ist häufig mit sofort nach beendeter Hitzewirkung verarbeitetem Material negativ, die Kultur mit der gleichen Menge derselben Bakterienaufschwemmung positiv ausgefallen. Nie erwies sich der Tierversuch zum Nachweis aufgehobener Lebensfähigkeit empfindlicher als die Kulturprobe.

Soweit sich die Wachstumsfähigkeit wiederherstellte, kam auch die Virulenz der Keime wieder, manchmal aber trat nur eine Regeneration der Virulenz auf, ohne gleichzeitige Wiederherstellung der Wachstumsfähigkeit. Diese allmähliche Regeneration der Lebensäußerungen hat jedoch in der Praxis der Desinfektion wenig Bedeutung, da den Keimen nach der Desinfektion keinerlei günstige, sondern ausgesprochen ungünstige Bedingungen geboten werden. Heuß (Berlin).

Flu, P. C., Ist Bakteriophagie eine Funktion von Bakterien, die von der Temperatur abhängig ist? (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 97. 1925. S. 1—17.)

Zu seinen Untersuchungen benutzt der bekannte Verf. 500 g Pferdefleisch, die nach Entfernung von Fett und Sehnen gemahlen und eine Nacht in 1000 ccm Wasser mazeriert, dann durch ein Tuch koliert und durch Filtrierpapier filtriert wurden, worauf das Filtrat 20 Min. bei 120° C sterilisiert wird. Dieser Fleischbrühe wird dann ebensoviel „Extract de panse" zugesetzt, dessen Herstellung beschrieben wird [s. Orig.!]. Das Gemisch von Bouillon und Extract de panse wird 10 Min. bei 120° sterilisiert und abgekühlt und dann die sterilisierte Bouillon in Kolben und Röhrchen gefüllt, 15 Min. bei 110° C gelassen und das P_H auf 7,5 gebracht. Zum Nachweis der Löcher benutzte Verf. einen Nährboden mit 1proz. Agar und einen P_H von 8,5 und eine Temperatur von 7—9°.

Die interessanten Versuche ergaben, daß der Bakteriophage, der während langer Zeit gezwungen war, sich bei der niedrigen Temperatur zu entwickeln,

sich den veränderten Umständen anpaßte. Die Beobachtungen Gildemeisters und Herzbergs konnten nicht bestätigt werden, wohl aber ist eine Kultur von Coli bei 8° C nicht bakteriophagensteril und der Bakteriophage persistiert dann in einer latenten, abgeschwächten Form. Durch Anwendung seiner Technik konnte Verf. stets dann den Bakteriophagen nachweisen, sobald dieser Gelegenheit hatte, sich zu vermehren. Die Versuche des Verf.s, den Coli von dem Bakteriophagen zu reinigen, gelangen ihm bisher nicht, doch würde durch ihr Gelingen erst der Beweis geliefert, daß bei diesen Bakterien die Eigenschaft, spontan Bakteriophagen zu bilden, auf dem Umstande beruht, daß sie mit Bakteriophagen infiziert sind. Redaktion.

Michailowsky, S., Über den Einfluß von Lipoidauflösern auf die Sporenbildung bei aëroben Bakterien. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 97. 1925. S. 17—25.)

Bekanntlich läßt sich die Sporenbildung bei Bakterien durch Einfluß von Temperatur, chemische Reagentien usw. so unterdrücken, daß asporogene Kulturen entstehen. Dagegen ist der Förderungsprozeß der Sporenbildung, der für die Desinfektion usw. von Wichtigkeit ist, bisher nur wenig untersucht worden, weswegen Verf. die Bedingungen erforschte, unter denen die Sporenbildung bei Aëroben beschleunigt oder verstärkt wird, wozu er Kulturen von Bac. anthracis-Pferdestamm, Milzbrandvakzine I u. II, ferner Bac. subtilis, Bac. megatherium und Bac. mesentericus benutzte. Bezüglich der Methodik siehe Original.

Seine Versuche über die Einwirkung verschiedener chemischer Stoffe auf die „vollkommene Sporenbildung" der Bakterien zeigten, daß unter dem Einfluß bestimmter Dampfmengen von Chloroform, Bromoform, Amylalkohol, Allylalkohol, Azeton, Benzol, Xylol, Toluol, Petroläther, Äthylazetat, Terpentin depurat., ol. Pini und Thymi vollkommene Sporenbildung erfolgt, während andere Stoffe sie unterdrücken oder keinen Einfluß haben, da sie die vegetativen Formen auflösen oder unterdrücken, oder aber Involution bewirken.

Alle diese Stoffe sind mehr oder minder bakterizid, und Verf. nimmt an, daß die Ursache ihrer elektiven Einwirkung auf die Sporenbildung nicht in ihrer schädlichen Wirkung auf die Bakterien liegt, sondern in ihrer Eigenschaft, Fette, Öle und Wachse zu lösen; doch rufen nicht alle Lipoidauflöser vollkommen Sporenbildung hervor, wohl infolge der vernichtenden Eigenschaften derselben auf das lebende Plasma. Von wesentlicher Bedeutung ist natürlich die Konzentration auf die Kultur einwirkender Dämpfe, wie näher ausgeführt wird, auch macht nur eine bestimmte Reife die Kulturen reif für die Sporenbildung, dagegen spielt weder Nährstoffmangel noch Anhäufung von Stoffwechselprodukten im Agar eine Rolle. Zu erwähnen ist noch, daß die Sporenbildung durch die betr. Stoffe beschleunigt und daß die Menge der gebildeten Sporen unter dem Einfluß der Dämpfe vergrößert wird, da die Umwandlung der vegetativen Formen vergrößert wird. Die Virulenz der unter dem Einfluß der Lipoidlösungen gebildeten Sporen wurde nicht verändert.

Schließlich sei noch darauf hingewiesen, daß Lipoidlösungen bei jungen Kulturen zwar die Mikroben vernichten, nicht aber die Sporenbildung, wenn in deren Körper noch dazu nötiges Material vorhanden ist. Anwesenheit von Fett fand sich nur bei Bac. anthracis und B. me-

gatherium, nicht aber bei B. subtilis. Es wird im Bakterienkörper in Schollenform abgelagert, und zwar im Zustande der Dekomposition, auf das die Lipoidlöser nicht wirken, während diese auf das lebende kolloidale Fett von B. subtilis und B. mesentericus wirksam sind, und zur schnellen und vollkommenen Sporenbildung anregen.

Redaktion.

Mikroorganismen (Algen, Bakterien, Flechten, Pilze, Protozoen usw.).

Levine, Victor E., The reducing properties of microorganisms with special reference to selenium compounds. (Journ. of Bacteriol. 1925. p. 217—234.)

Living bacteria bring about the reduction of selenious acid (Chabrié and Lapicque, Levine), selenic acid (Levine) and sodium selenite (Scheuerlen, Klett, Gosio, Levine); nor is potassium selenocyanid (Levine). Due to decomposition induced by acids, metabolically produced, selenium may, however, be deposited from potassium selenocyanid, as in the case of B. coli cultures (Levine). The media employed should not contain chemical reducing substances, such as glucose or lactose (Gosio, Gloger, Levine).

Reduction is a vital process (Cahen, Spina, Smith, Rothberger, Kitt, Maassen, Gosio, Levine); it is an intracellular process (Kligler, Levine, Harden, Zilva, Kanaido). The reductase elaborated by the bacterial cell is an endoenzyme reducing energetically in the presence of an activating substance or coenzyme, which is capable of being removed by Berkefeld filtration (Kligler and Levine, Harden and Zilva).

Selenious acid, sodium selenite and selenic acid retard growth. The extent of retardation depends upon the concentration and chemical nature of the selenium compound and upon the individuality of the organism. Streptococcus pyogenes is more sensitive than B. coli. The anaerobes of symptomatic anthrax, oedema and tetanus are extremely sensitive and growth does not take place except in minute concentrations of the above selenium compounds (Levine).

Sodium selenate and potassium selenocyanid in the quantities used show but slight retarding effect on growth.

Reduction is directly proportional to the intensity of growth (Klett, Gosio, Levine). When there is no growth there is no reduction (Klett, Gosio, Levine), but when the concentration of selenium compound is very small (1 : 200 000) there may be growth without visible evidence of reduction (Levine). This lack of visible selenium may be due to its removal by volatilization. With higher concentration of selenium compounds in the culture medium the activity of reduction outbalances that of alkylation (Levine).

Selenium dioxyd or sodium selenite cannot be used as a differential test between aerobes and anaerobes, since both types reduce (Levine).

There is no specific relation between reduction and formation of hydrogen sulfid, as Gloger maintained, since organisms such as B. acidilactici, B. pseudodiphteriae or B. tuberculosis, that produce no hydrogen sulfid or only faint traces, are capable of reducing selenium dioxid or sodium seleniite (Levine).

The diphteria organisms have been tested with different concentrations of selenium dioxid and have been found to be efficient reducers. In the very high concentrations some organisms failed to grow and therefore gave no evidence of reduction.

The reducing action on sodium selenite in very high concentration (1 : 10 000) by the various organisms in the colon typhoid group may be of practical value in differentiating one type from another. B. paratyphi B reduces while B. paratyphi A does not (Levine). This difference in action harmonizes with the findings of Burnet and Weissenbach, Jordan and Victorson and also Kligler. These investigators distinguished these two types of organisms by the use of lead acetate media, which made apparent the difference in the reducing action as manifested by the production of hydrogensulfid.

Microorganisms can be used as living reagents in the toxicological analysis for selenium. With the ald of certain alkylating molds, selenium can be detected by means of the characteristic and persistent odor of ethyl selenid (Quarelli). With the aid of bacteria that possess intense reducing activity, selenium compounds, in the form of selenite ion, can be identified by the brickred line or streak following the path of growth in a stab culture (Levine).

Selenium compounds servent as better indicators for reducing enzyms than organic dyes. Since the reduction is localized in the bacterial zone of growth, it cannot be rescribed to metabolic .products. Unlike the reduction of dyes, the decomposition of selenium compounds to free selenium is an irreversible reaction and the precipitated element shows no tendency to reoxidize (Levine).

For practical purposes selenium dioxyd or sodium selenite in a concentration of 1 : 50 000 or 1 : 25 000 can be used to demonstrate bacterial reduction in a solid sugar-free culture medium (Levine).

Selenium agar (0,15 per cent Na_2SaO_3) as a culture medium for the selective growth of typhoid bacilli is superior to malachite green or Endo agar according to Guth. Bokorny (München).

Blochwitz, A., Der Ursprung der Koremienbildung und des sog. Coremium silvaticum Wehmer. (Ber. d. Dtsch. bot. Ges. Bd. 43. 1925. S. 95 ff.)

Nach Verf. sind alle Penicillium-Stämme, wenn sie sich auch in der Neigung zur Bildung von Koremien stark unterscheiden, doch zur Bildung solcher zu bringen, und zwar durch Kultur auf — am besten — behäuteten Birnen oder Äpfeln. Solche Stämme, die lange Zeit und regelmäßig auf Früchten gewachsen sind, zeichnen sich durch besondere Neigung zur Koremienbildung auch bei der üblichen Kultur auf anderen Substraten aus. Nur ein einziger Stamm, der nachweislich viele Generationen auf Käse gewachsen war, versagte bisher bei des Verf.s Versuchen. Die Koremienbildung auf den Früchten kommt nach Verf. dadurch zustande, daß nur an einzelnen Stellen die Bildung von Fruchtträgern möglich ist, dort aber dann gehäuft erfolgt. Auch das Coremium silvaticum Wehmer ist zweifellos ein Penicillium, das durch seine besondere Neigung zur Koremienbildung ausgezeichnet ist, sich aber auch bei reichlicher Aussaat auf den üblichen Substraten mit einfachen Fruchtträgern neben Koremien ziehen ließ. Behrens (Hildesheim).

Bretschneider, Ludwig H., Über den feineren Bau von Phacus costata Conrad. (Archiv f. Protistenkde. Bd. 53. 1925. S. 131—134, m. 6 Textfig.)

Die obige Euglenacee fand sich in stehenden Gewässern bei Utrecht öfters; sie war 1915 bei Libau entdeckt worden und wird hier bezügl. ihres inneren Baues eingehend beschrieben. Ihr Protoplast wird von einem derben Periplast umkleidet, der 7—8 um den Körper in 1½ Umgängen spiralig verlaufende, stark erhabene Streifen besitzt und distal in einem langen Stachel endigt. Die zwischen diesen Spiralstreifen liegenden Furchen sind fein quergestreift. Im Protoplast sind wandständig zahlreiche, scheibenförmige Chromatophoren, ein ansehnlicher Paramylumring und ein apikal gelegenes Stigma; das Protoplasma ist mäßig vakuolisiert und fein granuliert. Die körperlange Geißel inseriert im Reservoirboden mit einem Basalkern, welcher mit dem Kern durch einen Rhizoplast verbunden ist. Der Kern ist ein typischer Euglenenkern mit einer deutlichen Kernmembran, einem Karyosom und reichen Chromatinkörnern im Außenkern. Redaktion.

Utermöhl, H., Phaeobakterien. (Bakterien mit braunen Farbstoffen.) (Biol. Zentralbl. Bd. 43. 1923. S. 605.)

Bei der Untersuchung des Nannoplanktons ostholsteinischer Seen fand Verf. mehrfach einen Bakterienverband, in dem er das von Lauterborn beschriebene Pelochromatium roseum vermutet. Es werden einige Besonderheiten der vorliegenden Form beschrieben, darunter ein neuer Typus symbiontischer Vereinigung der Hüllbakterien mit dem Binnenbakterium.

Ob die vorliegende Form wirklich zu den Purpurbakterien gehört, zu denen Lauterborn sein Pelochromatium rechnet, erscheint Verf. zweifelhaft, da sie durch die matt braunrote Farbe auffällig von den mehr rosa- bis violettroten Farbtönen der übrigen Purpurbakterien absticht.

Bei den Hüllbakterien handelt es sich um eine neue, den Purpur- und Chlorobakterien vergleichbare Reihe farbstofführender Bakterien, die ihrer braunen Färbung wegen wohl als Phaeobakterien bezeichnet werden können.

Die fraglichen Formen dürften nicht ganz so selten sein, wie es scheinen könnte. Man wird sie vermutlich dort finden, wo Purpurbakterien, besonders Thiopedia und Lamprocystis auftreten. Bei besonders günstigen Lebensbedingungen — ziemlich starker Sauerstoffschwund — können sie sich zu solcher Menge entfalten, daß sie das Wasser trüben und sogar färben, was Verf. in den tiefen Wasserschichten gewisser ostholsteinischer Seen beobachtete. Heuß (Berlin).

Bretschneider, Ludwig H., Pyramimonas utrajectina spec. nov., eine neue Polyblepharide. (Archiv f. Protistenkde. Bd. 53. 1925. S. 124—130, m. 10 Textfig.)

Ausführliche Beschreibung der neuen, in einem stillen Seitenarm des krummen Rheins bei Utrecht in Holland gefundenen Phytomonadine, deren Bauplan Verf. am Schlusse der Abhandlung folgendermaßen schildert: Eine pellikuläre Hülle wird von einem 4-lappigen, becherförmigen, wandständigen Chromatophor ausgekleidet (größte Lichtausnutzung des Assimilators). Ihm sitzt lateral ein Stigma auf. Im Chromatophorenbecher sind Assimilate in Form von Reservestoffen deponiert; ein Pyrenoid als Eiweißspeicher, von einer Stärkehülle umgeben. Der Chromatophor umschließt

den Protoplast, in dem als Organe der bläschenförmige Karyosomkern mit einer Rhizoplastverbindung zu den Basalkörpern der Geißeln sowie kontraktile Vakuolen eingeschlossen sind. Einer Geißelgrube entspringen vier gleichlange Geißeln, die nach rückwärts stehen. Redaktion.

Enzyme, Gärung, Hefe usw.

Kerb, J., und Kerb-Etzdorf, E., Das physiologische Verhalten der Glukosane. Vorl. Mitt. Zur Kenntnis der Glukosane. (Biochem. Ztschr. Bd. 144. 1924. S. 60.)

Der Mechanismus der Glukosanwirkung beim Diabetiker ist noch ungeklärt. Es bestehen zwei Möglichkeiten. Entweder werden die Glukosane im Gegensatz zu Glukose in noch unbekannter Weise direkt verbrannt oder der diabetische Organismus ist vielleicht imstande, aus diesen Anhydridformen in der Leber Glykogen aufzubauen, wenigstens bis zu einem gewissen Grade zu fixieren und so den Kohlehydratstoffwechsel in andere Bahnen zu lenken. Eine Reihe von Erscheinungen scheint für letztere Annahme zu sprechen, u. a. das Verhalten der Lävulose, die als besserer Glykogenbildner jedenfalls bis zu einem gewissen Grade vom Diabetiker und pankreasdiabetischen Hunde ausgenutzt werden kann. Da die Lävulose schon bei viel tieferer Temperatur als die Glukose in ihr Anhydrid übergeht, so ist der Gedanke vielleicht nicht von der Hand zu weisen, daß der diabetische Organismus trotz Mangel an geeignetem Ferment die Energie zu dieser Anhydridbildung noch aufbringt. Heuß (Berlin).

Schmalfuß, Hans, Studien über die Bildung von Pigmenten. 1. Abhdlg. [Habilitationsschrift.] (Fermentforsch. Jahrg. 8. N. F. 1924. S. 1—41.)

Verf. befaßt sich in einer größeren Experimentalarbeit mit der fermentativen Pigmentbildung. Dabei definiert er die Fermente als pflanzliche oder tierische Stoffe, die chemische Vorgänge beschleunigen oder verlangsamen. Sonstige Fermentdefinitionen pflegen nur die Beschleunigung hervorzuheben.

Zur fermentativen Pigmentbildung sind nach schon vorhandenen Forschungen im allgemeinen drei Faktoren nötig:

1. ein geeignetes Gas: der Sauerstoff;
2. die Farbstoffvorstufen, z. B. die aus Vicia Faba L. gewinnbare λ-β-(3, 4)-Dioxyphenyl-α-aminopropionsäure, die kurz mit D bezeichnet wird;
3. ein geeignetes Ferment, wie es sich beispielsweise im Blut von Insekten findet.

Entsprechend dem Vorgehen Hasebroecks verwandte Verf. als Fermentträger mit Raupenblut getränkte Papierstreifen.

Bezüglich des ersten Punktes „Gase“ wurde eine Reihe von Gasen auf ihre melaninbildenden Eigenschaften hin untersucht. Von ihnen ermöglichte nur Sauerstoff die Pigmentbildung aus λ-β-(3, 4)-Dioxyphenyl-α-aminopropionsäure, Stickstoff, Wasserstoff, Azetylen, Kohlenoxyd, Stickoxydul und Kohlendioxyd übten keinen wesentlichen Einfluß aus. Hingegen hemmten Schwefeldioxyd, Schwefelwasserstoff, Blausäure, Cyan, Chlor, Brom und Ammoniak die normale Pigmentbildung.

Die Pigmentbildung ließ sich für einen einfachen und empfindlichen Nachweis von Sauerstoff verwenden.

Zu 2. wurde die Einwirkung von Ferment und Sauerstoff auf eine große Anzahl von Stoffen sowohl in Gegenwart wie in Abwesenheit von D untersucht. Abgesehen von der Umwandlung von Dimelanin ging ein Teil der organischen Stoffe in gefärbte Verbindungen über. So wurde bei Hydrochinon, Brenzkatechin, Protokatechualdehyd, Tyrosin, p-Aminophenol und einigen anderen Substanzen Eigenfärbung bemerkt. Außerdem trat in vielen Fällen eine Hemmung in der Melaninbildung ein.

„Auf Grund der gefundenen Gesetze wurde ein neues Prinzip zur Bestimmung der Konstitution organischer Verbindungen auf fermentativem Wege in die mikroanalytischen Arbeitsmethoden eingeführt.“

Ad 3. „Kalilauge wurde durch Hühnereiweiß oder Aluminiumoxydhydrat auf Filtrierpapier fixiert. Die so gewonnenen künstlichen Prüfstreifen wurden auf fermentähnliche Eigenschaften hin geprüft. λ-β-(3, 4)-Dioxyphenyl-α-aminopropionsäure und Brenzkatechin gaben eine der Melaninbildung ähnliche Reaktion.“ Bokorny (München).

Kimura, Shuzo, Beiträge zur Kenntnis der Serumprotease. III. Über die Abbauprodukte durch Serumprotease. (The Tohoku Journ. Experim. Med. Vol. 4. 1924. p. 671—675.)

Über die Rolle der Serumprotease in der Physiologie und Pathologie des Organismus sowie über deren Abbauprodukte war bisher nur wenig bekannt. Verf. stellte daher Versuche an: 1. über die N-Verteilung in dem durch Serumprotease abgebauten Verdauungsgemisch, wobei sich zeigte, daß schon die Gesamt-N-Menge des enteiweißten Gemisches viel größer als die der nichtbebrüteten Kontrollprobe ist. Der durch Verdauung entstandene N verteilt sich hauptsächlich auf die Fraktionen von Albumosen und Monoaminosäuren, etwas weniger auch auf den Pepton-Diaminosäureanteil. — 2. Phosphorbestimmung in den Abbauprodukten durch Serumprotease ergab, daß der P-reiche Milcheiweißkörper von der Serumprotease abgebaut wird. Redaktion.

Ciferri, Raffaele, e Redaelli, Piero, Monografia delle Torulopsidacee a pigmento rosso. (Estr. dagli Atti del Istit. Botan. d. R. Università di Pavia. 1925. p. 147—303, c. 4 tav. col.)

Die wertvolle Monographie, die sich wegen ihrer vielen Einzelheiten leider nicht zum Referat eignet, hat folgende Stoffeinteilung:

Introducione. Parte I. Cap. I. Cenno storico sui pseudo-fermenti rossi. — Cap. II. Esamo critico dell' attuale sistematica delle Torulopsidaceo e saggio di una nuova classificazione. — Cap. III. Studio dei caratteri morfologici, culturali e biochimici delle Torulopsidaceae a pigmente rosso. — Cap. IV. Esame critico delle prove da eseguirsi per la identificazione delle specie e delle varietà di Torulopsidaceo. — Parte II. Osservazioni sperimentali, parassitologici ed istopatologiche sulle Torulopsidacee rosse patogene dell' uomo e degli animali. Bibliografia.

Als neu seien erwähnt:

Mycotorulaceae n. subf. nobis; Mycotorula pulmonalis mit var. a n. var.; Eutorulopsis dubia n. sp. = Torula rosea Coller, Carbone, Torulopsis Montii n. sp.; Blastodendrion nosocomii n. sp., Bl. aereus n. sp., Bl. simplex n. sp.; Torulopsis Saitoi n. nom. = Torula rubra Schimon; Blastodendrion Carbonei n. nom. = Saccharomyces glutinis; Mycotorula muris n. sp.; Torulopsis bronchialis n. sp., T. Biourgei n. sp. = Torula Nr. 216 (?) Biourge,

T. saccharophoba n. sp., T. corallina (Saito) nobis n. comb. = Torula corallina Saito, T. mucilaginosa (Jörgensen) nobis n. comb. = Torula mucilaginosa Jörgensen, T. rufula (Saito) nobis n. comb. = Torula rufula Saito; T. minuta (Saito) nob. n. comb. = Torula minuta Saito; Mycotorula rubescens (Saito) nob. n. comb. = Torula rubescens Saito; Torulopsis aurantiaca nob. n. comb. = Torula aurantraca Saito.

Redaktion.

Nahrungs-, Futter- und Genußmittel.

Prof. Dr. H. **Röttgers** Lehrbuch der Nahrungsmittel-Chemie. Bearb. von **K. Amberger, J. Gerum, A. Gompff, A. Grohmann, G. Metge, A. Röhrig, E. Schowalter** und **E. Spaeth.** Herausgeg. von **E. Spaeth** und **A. Grohmann.** 5. neu bearb. Aufl. Bd. 1. 8⁰. XI + 1028 S., m. 26 Abbild. u. 1 Pilzmerkblatt. Leipzig (Joh. Ambrosius Barth) 1926. Preis: brosch. 42 RM., gebd. 46 RM.

Das Erscheinen einer neuen Auflage des altbekannten und hochgeschätzten Lehrbuches wird allgemein freudig begrüßt werden. In Praxis und Wissenschaft wohl bekannte Fachmänner haben die einzelnen Abschnitte bearbeitet, wodurch Gewähr für die Zuverlässigkeit des Gebotenen geleistet wird. Sind doch überall die neuesten Ergebnisse wissenschaftlicher Forschung und der Gesetzgebung bei der Umarbeitung des groß angelegten Werkes berücksichtigt worden, so daß es allen Anforderungen genügen dürfte und zu einem durchaus zuverlässigen Ratgeber auf dem Gebiete der Nahrungsmittelchemie geworden ist. Neu hinzugekommen sind zu dem schönen Buche noch die Abschnitte über Gebrauchsgegenstände und den Tabak. In seiner jetzigen Form ist demnach der vorliegende 1. Band für Wissenschaft und Praxis gleich wertvoll und auch für Bakteriologen von Nutzen.

Stoffanordnung: **Ernährung**: Die Nahrungsstoffe: I. Proteinstoffe. II. Kohlenhydrate. III. Fette, Lecithine, Cholesterine. — Verdauung; Verdauungssäfte und Einwirkung auf die Nährstoffe. — Veränderungen der Nährstoffe durch die Wirkung von Mikroorganismen. Übergang der Nahrungsstoffe in das Blut; weitere Schicksale derselben. Ausscheidung der Stoffwechselprodukte. Tierische Wärme. Der Stoffwechsel des Gesamtorganismus unter verschiedenen Verhältnissen: I. Ermittlung des Gesamtverbrauches. II. Einfluß der Nahrung auf den Stoffwechsel. Nahrung des Menschen. — **Die Nahrungsmittel**: I. Animalische Nahrungsmittel: 1. Fleisch, 2. Eier (Vogeleier), 3. Kaviar, 4. Milch, 5. Molkereiprodukte, 6. Tierische Fette. — II. Pflanzliche Nahrungsmittel: 1. Getreidefrüchte, Cerealien. 2. Hülsenfrüchte. 3. Mehl. 4. Brot. 5. Stärkemehle, präparierte Mehle, Kindermehle, Mehlkonserven. 6. Gemüse. 7. Obst, Beerenfrüchte, Samenfrüchte. 8. Gemüse- und Obstkonserven.* 9. Fruchtsäfte, Fruchtsirupe, Gelees, Marmeladen usw. 10. Zucker. 11. Zuckerwaren, Konditorwaren. 12. Honig. 13. Künstliche Süßstoffe. 14. Pflanzenfette, Speiseöle. — Nachträge zu „Fleisch".

Redaktion.

Krohn, Väinö, Über den in den Wurzelstöcken einiger finnischer Wasserpflanzen vorhandenen Nährwert. (Annales Academ. Scientiar. Fennicae. Ser. A. T. 21. No. 4. p. 1—12.) Helsinki 1924. [Deutsch.]

Untersucht wurden: Phragmites communis Trin., Scirpus lacustris L., Sc. Tabernaemontani Gmel., Sc. maritimus L., Sc. silvaticus L., Typha angustifolia und T. latifolia, Nymphaea- und Nuphararten, Sagittaria sagittifolia L., Butomus umbellatus L. und Calla palustris L., die alle eine bedeutende Menge wertvoller Nährstoffe enthalten und als Zusatz oder Ersatz menschlicher Nahrung von Wichtigkeit sind.

Bei der Beurteilung des Wertes der Rhizome als Nährboden für Hefenorganismen ist neben dem Vorhandensein der erforderlichen Grundstoffe auch festzustellen, in welchem Grade sie für die Hefen brauchbar sind. Diesbezügliche Untersuchungen [s. Orig.] ergaben, daß Schilf und Simsen für Hefen einen ziemlich guten Nährboden bilden, doch ist die Gewinnung der Wurzelstöcke ziemlich beschwerlich und noch fraglich, in welchen Mengen Schilf und Simsen vorkommen.

Redaktion.

Popp, H., Über die Bakterienflora in Eikonserven. (Ztschr. f. angew. Chem. Bd. 38. 1925. S. 583.)

Verf. konnte die schon früher von anderen Forschern gemachte Feststellung, daß die Eiinhalte steril sind und nur zufällige Einschlüsse, die Mikroorganismen tragen, bei der Eibildung stattfinden können, bestätigen. Die den Schalen außen anhaftenden Mikroorganismen waren zahlreicher bei den frisch aus dem Nest genommenen Eiern als bei den Markteiern.

Verf. hat sich vor allem der Untersuchung von Eikonserven gewidmet. Die seit dem Krieg in großer Menge aus China kommenden Eipulver werden bei längerer Lagerung bitter und sauer. Die Pulver weisen einen relativ hohen Gehalt an Mikroorganismen auf. Das gleiche gilt für flüssige Eigelbprodukte, die mit chemischen Konservierungsmitteln wie Kochsalz, Borsäure, Benzoesäure usw. behandelt waren. Die vorhandenen Arten waren teils Wasser- und Erdbakterien, Luftsarzinen und Hefen, teils Darmbakterien und Schimmelpilze. Hühnercholera- und Enteritisbakterien wurden nicht festgestellt. Die Behandlung der in China zur Herstellung solcher Konserven dienenden Eier müßte sorgfältiger erfolgen, um das Eindringen von Keimen aus den Anhaftungen der Schale möglichst zu vermeiden. Eine reichlichere Vermehrung der Keime findet nur bei ungünstiger Behandlung statt, im allgemeinen scheinen sie in ihrer Entwicklung behindert zu sein. Durch die Verarbeitung der Nahrungsmittel findet in der Regel eine spätere Abtötung der Keime statt, auch sind Bakterien der geschilderten Art in vielen Rohmaterialien normalerweise vorhanden, so daß kein Grund zur Nichtverwendung der Eikonserven in der Nahrungsmittelindustrie vorliegt.

Heuß (Stuttgart).

Lüers, H., und Siegert, M., Zur Kenntnis der Proteine des Hafers. (Biochem. Ztschr. Bd. 144. 1924. S. 467.)

Zweck der vorliegenden Arbeit war es, die wichtigsten, im Haferkorn vorkommenden Proteine darzustellen und sie auf Grund der hydrolytischen Abbauergebnisse untereinander sowie mit den anderen schon untersuchten Pflanzeneiweißkörpern in Beziehung zu setzen.

In manchen Fällen zeigten sich unverkennbare Analogien, nirgends aber völlige Übereinstimmung. Es charakterisieren sich daher die Proteine des Hafers als Körper von selbständiger Art. Heuß (Berlin).

Heppe, Theodor, Über die Wurstvergiftung in Wülfel. [Dissertat. d. Tierärztl. Hochschule Hannover, Ausz.] 8°. 4 S. Hannover 1922.

Als Erreger isolierte Verf. aus Kopf-, Mett-, Leber- und Blutwurst, die in Wülfel b. Hannover eine Vergiftungsepidemie veranlaßt hatte, 2 μ lange, gramnegative, sehr bewegliche Stäbchen mit abgerundeten Ecken, die in die Paratyphus-B-Gruppe gehören, für Mäuse sehr pathogen waren und hitzebeständige Gifte bildeten. Redaktion.

Bier, Wein usw.

Rüdiger, M., Die Einführung von Reinhefe in kleiner Aussaat. (Ztschr. f. Spiritusind. Bd. 47. 1924. S. 9.)

In den landwirtschaftlichen Brennereien gewährt das Anstellen mit Reinhefe größere Betriebssicherheit und den Vorteil, die Eigenschaften der Hefe zu kennen. Wenn rascher Hefewechsel geboten ist, dauert es allerdings oft zu lange, bis man von einem Institut oder einem weiter entfernten Betrieb die nötige Hefemenge erhält. Verf. hat sich deshalb mit der in der landwirtschaftlichen Brennereipraxis fast gar nicht üblichen Einführung von Reinhefe, ausgehend von kleiner Aussaat, beschäftigt, mit dem Ziele, die Hefe beschleunigt, d. h. in 24 Std. zu einer im Betrieb verwendbaren Mutterhefe heranzuzüchten, was ohne Schwierigkeiten durchführbar ist. Ausgegangen wurde von Reinhefekulturen in Maische oder Bierwürze, die Vermehrung im Betrieb erfolgte in lose zugedecktem Gefäß. Heuß (Berlin).

Popper, H., Vergiftungen von Essigbakterien als Ursache von Betriebsstörungen in Essigfabriken. (Die dtsch. Essigind. Bd. 28. 1924. S. 33.)

Störungen an Essigbildnern durch Über- oder Unteroxydation durch Temperaturänderungen und Manipulationsfehler sind bekannt und in ihren Ursachen ziemlich aufgeklärt. Weniger bekannt sind Vergiftungen durch ungehörige Stoffe, die als Verunreinigungen der Rohstoffe zufällig in die Essigbildner geraten. Verf. bespricht einige solche Vergiftungsstörungen, die namentlich durch Phenol-Kresole, Rauchgase, schweflige und salpetrige Säure, sowie Natriumchlorid verursacht wurden.

Obwohl in keinem Fall an den Mikroorganismen morphologische Veränderungen festgestellt wurden, waren die Bakterien zweifellos vergiftet, der beobachtete Säurerückgang konnte durch keinerlei andere Vorgänge erklärt werden. Zur Klärung dieser Wirkungen sollte der Einfluß der verschiedenen Stoffe auf die Essigbakterien untersucht werden, wie dies ja für Hefen schon lange mit Erfolg getan wird. Heuß (Berlin).

Widmer, A., Vergleichende Untersuchung von 1920er Bielerseeweinen von Reben mit und ohne Mehltaubefall. (Landwirtsch. Jahrb. d. Schweiz. 1924. S. 655—656.)

Die aus vom Mehltau befallenen Reben stammenden Weine zeigten niedrigeren Alkoholgehalt, niedrigeres zuckerfreies Extrakt, mehr flüchtige Säure, höheren Aschegehalt und höhere Alkalitätszahl sowie niedere Gesamtsäure bei ungefähr gleichem Säureabbau und weniger Weinsäure, als der von nichtbefallenen Reben. Ferner unterscheidet sich der Wein von mehltaukranken Reben durch unreinen Geruch und Geschmack sowie durch auffällige Milde und beim Stehen an der Luft durch starkes Mißfarbigwerden von den Vergleichsweinen. Redaktion.

Kramer, Otto, Einige Neuerungen in der Kellerwirtschaft. (Weinbau u. Kellerwirtsch. Jahrg. 3. 1924. S. 149—154.)

Behandelt werden: 1. Das Schwefeln der Weine. Trotz aller Vorteile des Einbrennens haften dem bisher fast allein angewendeten Verfahren des Abbrennens von Schwefelschnitten große Nachteile an, da man dem Weine keine genau meßbare Mengen Schwefeldioxyd einverleiben kann, man auf einmal dem Weine nur geringe Gasmengen zuführen kann

und es unmöglich ist, mit Hilfe der Schnitten volle Fässer einzubrennen. Man hat daher die Art der Zuführung der schwefligen Säure zum Weine zu verbessern. Jetzt ist es erlaubt, die Weine einzuschwefeln 1. mit reiner flüssiger (gasförmiger) schwefliger Säure, 2. mit wässeriger Lösung von schwefliger Säure mit Mindestgehalt von 5% und 3. mit Kaliummetasulfit (Kaliumpyrosulfit). Das erstere dieser Verfahren hat wenig Eingang in die Praxis gefunden, wegen des dabei nötigen teueren Apparates. Die wässerige Lösung ist für bessere Gewächse nicht zu empfehlen, doch ist sie wertvoll für Kellerarbeiten, zum Reinigen der Geräte und zur Beseitigung anhaftender Keime und beim Abfüllen des Weines auf Flaschen nach Verdünnen der Lösung mit der 10—15fachen Wassermenge, indem die Korke darin eingeweicht und die Flaschen damit ausgespült werden. Am idealsten aber ist die Verwendung des Kaliummetasulfits in Form von Kristallen oder Tabletten, deren Wirkung in dem Freiwerden schwefliger Säure unter Einwirkung der Säuren des Weines besteht. Bei schwachem Einbrand sind pro Hektoliter 5—10 g, bei mittelstarkem 10—15 und bei starkem 20 g zu verwenden. Die Anwendung erfolgt so, daß die entsprechende Salzmenge in ein Leinenläppchen eingebunden und mit Hilfe eines am Spund befestigten Fadens in den Wein eingehängt wird, worauf es am nächsten Tage, wo sich das Salz gelöst hat, wieder herausgenommen wird. Die bequeme Handhabung und der Vorteil, genau berechnete Mengen schwefliger Säure in den Wein zu bringen, wie auch ein Einschwefeln ohne Abstrich vornehmen zu können, sind ein wertvolles Hilfsmittel gerade für den kleinen Winzer. Die Aufbewahrung der Ballen muß in weithalsigen Flaschen mit dichtem Glasstopfenverschluß erfolgen.

2. Die Sulfitgärung: Verf. geht zunächst kurz auf das Einschwefeln der Moste und die Vergärung mit Sulfithefe ein, deren Entwicklungsgang er schildert. Um möglichst reine Gärung zu erzielen, wurden die faulen Trauben und Beeren ausgelesen, der Säuregehalt erhöht, Luft abgeschlossen und bei niederer Temperatur vergären gelassen. Später wurde das Vormaischen eingeführt, wobei einige Tage vor der Hauptlese geringe Mengen ganz gesunder, unbeschädigter Trauben für sich gehen und ausgepreßt werden und der Saft in warmem Raume zur Gärung gebracht wird, wobei starke Vermehrung der Eigenhefen eintritt. Der stark gärende Saft wird dann zum Anstellen der Hauptmenge des Mostes benutzt, um den Hefen das Übergewicht über die anderen Mostorganismen zu verschaffen. Nach Einführung der Reinhefe in die Praxis folgte dann die Pasteurisierung, bei der aber die Weine infolge der starken Erhitzung leicht Kochgeschmack annahmen und der Abbau verzögert, besonders der biologische Säureabbau hinausgeschoben oder unterbunden wird. Auch Filtration und Zentrifugieren, besonders aber erstere, bewährten sich nicht, da das Filter die großen Hefen zurückhält, die Bakterien aber passieren läßt. Größere Verbreitung fand dann das Einschwefeln der Moste, nachdem Müller-Thurgau erkannt hatte, daß die Weinhefen gegen schweflige Säure widerstandsfähiger als die übrigen Organismen sind. Fortgesetzte Züchtung der Hefen in geschwefeltem Most gewöhnte dieselben an größere Mengen schwefliger Säure und steigerte künstlich ihre Widerstandsfähigkeit, ohne daß die Durchführung der Gärung litt. Verf. beschreibt dann die Anwendung der Sulfithefen in der Praxis, wobei der zur Gewinnung des Hefeansatzes dienende Most auf 100 l 1—1,5 g Kaliummetasulfit versetzt und dann die Hefe erst zugesetzt wird, die kräftige Gärung veranlaßt. Bei der Hauptmenge des Lesegutes wird die frische Maische

oder der Traubensaft sofort nach dem Abkeltern mit 10—15 g Kaliummetasulfit für Hektoliter versetzt, wodurch sich die Gärung um einige Tage verzögert, dann aber schnell wieder einsetzt. Ratsam ist es, eingeschwefelten Mosten Sulfithefe zuzusetzen, da die Weine sich sehr rasch klären. Sehr zu empfehlen ist es, mit dem Einschwefeln ein Entschleimen des Mostes zu verhindern, indem man den Most oder die Maische mit ca. 20 g Kaliummetasulfit zur Unterdrückung der Gärung versetzt, wodurch die Trubstoffe sich am Fußboden absetzen und nach 48 Std. der fast klare Most abgelassen wird in ein nicht eingebranntes Faß und dann mit der vermehrten Sulfithefe vergärt wird. Die Verwendung von Sulfithefe ist übrigens hierbei wie bei der Umgärung der Weine nicht durchaus nötig, wenn man gewöhnliche Weinhefe zunächst in ungeschwefeltem Most vermehrt und nach der stürmischen Gärung etwas geschwefelten Most 8—10 Tage allmählich zusetzt.

3. Schönungsmittel: a) Weineponit, eine von dem Werke Carbon in Ratibor besonders präparierte Holzkohle, deren Gebrauch eingehend geschildert wird und deren Anwendung in der Praxis nach Verf. äußerst einfach ist. — b) Ferrocyankalium, dessen Eigenschaften und Anwendung angegeben werden.

4. Entkeimung des Weines auf kaltem Wege: Beschreibung des zur Beseitigung oder Verhinderung des Essigstiches usw. empfehlenswerten E. K.-Filters der Seitz-Werke, das zwar zunächst nur für die Wiederherstellung gefährdeter Weine in Frage kommt, sich aber wohl auch für andere Zwecke brauchbar erweisen dürfte, wie vom Verf. eingeleitete Versuche gezeigt haben, in denen bei 1921er Weinen Nachgärung verhindert und der Säureabbau ganz unterdrückt wurde. Der E. K.-Filter ist demnach größeren Kellereien zu empfehlen. Redaktion.

Milch- und Molkereiprodukte.

Cosmovici, Nicolas L., La coagulation de lait par la présure, est-elle suivie d'un changement dans la tension superficielle du lait? (Compt. Rend. Soc. Biol. Paris. T. 90. 1924. p. 1313—1314.)

Nach der Koagulation der Milch durch Lab tritt eine Erhöhung der Oberflächenspannung des Milchserums ein. Bezüglich des Blutserums findet bekanntlich das Umgekehrte statt. Matouschek (Wien).

Vladesco, R., Sur la teneur en phosphore de la caséine. (Compt. Rend. Soc. Biol. T. 91. 1924. p. 512—514.)

10 ccm Milch erhitzt man über freier Flamme mit der doppelten Menge konzentrierter HNO_3, bis das Gemisch ganz klar und durchsichtig wird. Mit Wasser zu verdünnen, Abkühlung, Filtrierung durch ein Papierfilter, Bestimmung der Phosphorsäure im Filtrate nach Neumann. In anderer Milchprobe wird diese Säure nach völliger Milchverbrennung mit einem Gemisch von $H_2SO_4 + HNO_3$ bestimmt. Die Differenz der beiden gefundenen Werte soll der P-Säure entsprechen, die aus dem Phosphor des Kaseins entstanden ist. So fand Verf. den P-Gehalt des Kaseins nur zu 0,6%.

Matouschek (Wien).

Dorner, M., Zur Frage der Entstehung geblähter Milch. (Landwirtsch. Jahrb. d. Schweiz. 1925. S. 1 ff.)

Eine starke Betriebsstörung in der Versuchskäserei Liebefeld, hervorgerufen durch gasbildende Bakterien der Coli-aerogenes-Gruppe, sogen.

Blähungserreger, in der zu verkäsenden Milch, gab Gelegenheit und Veranlassung zu bakteriologischen Untersuchungen in verschiedener Richtung. Zunächst wurde die Vermutung auf ihre Richtigkeit geprüft, die Infektion der Milch beruhe darauf, daß einzelne Kühe einen Kot mit ungewöhnlich hohem Gehalt an den genannten gasbildenden Bakterien ausscheiden, von dem ein Teil in die Milch gelange. Die Vermutung bestätigte sich nicht, da ein Unterschied im Gehalt des Kotes der Tiere an Gasbildnern während der Betriebsstörung und nach deren Ablauf nicht festzustellen war. Indes zeigte sich bei diesen Untersuchungen, daß einzelne Kühe ständig (während der Untersuchungsperiode) einen an Gasbildnern reichen, andere einen daran armen Kot abscheiden. Dieser Unterschied blieb auch bei Futterwechsel bestehen.

Auch die Vermutung, daß zur Zeit der Betriebsstörung die Milch eine erhöhte Disposition (Gäranlage) oder eine verminderte Widerstandsfähigkeit gegenüber den gasbildenden Bakterien der Coli-aerogenes-Gruppe besessen habe, erwies sich als irrig. Während der Betriebsstörung und später verhielt sich die Milch gleich, wenn man die gleichen Bakterien zu verschiedener Zeit auf sie einwirken ließ. Die eigentliche Ursache der Betriebsstörung lag vielmehr in einer Artverschiedenheit der Kotflora bei gleichbleibender Gasbildnerzahl: Während der Störungsperiode enthielt der Kot vorwiegend Bacterium aerogenes, während in der Zeit des Normalbetriebes Bact. coli vorwaltete. Dadurch wird auch die schon mehrfach gemachte Erfahrung bestätigt, daß Bact. Coli für Käsereizwecke verhältnismäßig harmlos, Bact. aerogenes aber unter den Darmbakterien der eigentliche Schädling ist. Behrens (Hildesheim).

Burri, R., und Carlberg, E., Läßt sich Milchgeschirr bei Reinigung ohne Dampfbehandlung hinreichend von Bakterien befreien? (Schweiz. Zentralbl. f. Milchwirtsch. 1925. Nr. 39. 43. S. 45.)

Auf Grund der Erfahrung, daß Bauernmilch der Umgegend Berns vielfach im Bakteriengehalt noch unter der in vielen Großstädten für Vorzugsmilch aufgestellten Grenze bleibt, wurde in der schweizerischen milchwirtschaftlichen und bakteriologischen Anstalt Liebefeld-Bern die Frage experimentell verfolgt, ob auch ohne Dampfsterilisation eine hinreichende Entkeimung des Milchgeschirrs zu erreichen sei. Dabei ergab sich, daß in der Tat, ganz der eingangs berührten Erfahrung entsprechend, wenigstens metallene Milchtransport- und Melkgefäße ohne Dampf, nur mit Hilfe der von jeher im bäuerlichen Betrieb üblichen Reinigungsverfahren (Schwenken und Ausspülen mit heißem Wasser oder Sodawasser, Ausbürsten usw.), gründliche Arbeit vorausgesetzt, soweit von Keimen befreit werden können, daß eine Verminderung der Haltbarkeit durch Infektion aus diesen Gefäßen nicht zu befürchten ist. Anders ist es aber mit Holzgefäßen, und besonders bei großen Gefäßen dürfte eine wirksame Entkeimung mit den im bäuerlichen Betrieb zur Verfügung stehenden Mitteln kaum jemals erreicht werden. Im Interesse der Versorgung der Bevölkerung mit Konsummilch, namentlich in der wärmeren Jahreszeit, ist daher die Verdrängung der Holzgefäße durch Metallgefäße nur zu begrüßen. Behrens (Hildesheim).

Rahn, Otto, und Mohr, Walter, Fettverteilung in pasteurisiertem Rahm. (Milchwirtsch. Forschungen. Bd. 1. 1924. S. 362—373.)

Hochpasteurisierter Rahm zeigt bezüglich der Fettverteilung gegenüber rohem oder durchhitztem Rahm Verschiedenheiten, da man weniger Butter erhält. Die physikalischen Eigenschaften der Butter samt den Wassergehalt blieben aber unverändert Ursache der veränderten Fettverteilung, unter dem Mikroskop sichtbar, sind die Rühr- und Hebewerke der üblichen Pasteurisierapparate. Hochpasteurisierte Milch scheidet auch beim Stehen eine butterartige feste Schicht oben ab. Matouschek (Wien).

Wasser, Abwasser usw.

Grundzüge der Trinkwasserhygiene. Kurzer Abriß für den Praktiker, insbesondere für Brunnenbauer, sowie Betriebsleiter, Techniker, Werk- und Maschinenmeister an Wasserwerken, Bahnmeister, ferner für Ärzte und Studierende der Medizin. Hervorgegangen aus dem Leitfaden für den Unterricht im Brunnenbaulehrgang .... Unter Mitwirkung ... herausgeg. von der Preuß. Landesanstalt für Wasser-, Boden- und Lufthygiene zu Berlin-Dahlem. 8°. 216 S., m. 95 Abbild. u. Taf. Berlin (Laubsch & Everth) 1925. Preis kart. 6,50 RM.

Durch Herausgabe des vorliegenden Werkes hat sich die Preußische Landesanstalt für Wasser-, Boden- und Lufthygiene in Berlin-Dahlem ein unbestreitbares Verdienst erworben, und zwar nicht nur für die Berufe, die sich mit der praktischen Erschließung von Trinkwasser durch Brunnen und deren Beurteilung beschäftigen, sondern auch für Mediziner, Bakteriologen und Biologen usw.

Das sehr gut ausgestattete, vom Präsidenten der Landesanstalt, Herrn **M. Beninde**, mit einem Vorwort versehene Buch enthält folgende Abhandlungen: von **Bernhard Bürger**, Bakteriologie (S. 11—56), in der ein sehr geschickt und klar geschriebener Überblick über diesen Wissenszweig gegeben wird. Aus der Feder von **Hartwig Klut** folgt dann ein vorzüglicher Überblick über die Chemie (S. 59—74), mit dem Verf. seine Aufgabe, dem Leser die Fähigkeit zum sinngemäßen Hineindenken in die Befunde, wie sie auf dem Befundschein oder Untersuchungsbericht der Preuß. Landesanstalt für Wasser-, Boden- und Lufthygiene übersichtlich zusammengestellt sind, zu ermöglichen, gelöst hat. — **Richard Kolkwitz**, der bekannte Wasserbiologe, gibt ferner eine kurze Einführung in die Biologie (S. 77—82), während **J. Behr** die Geologie (S. 85—114) behandelt und dann die Leser in die geologischen Grundlagen der Hydrologie einführt. Hieran schließen sich ausgezeichnete Aufsätze von **Carl Reichle** über Hydrologie (S. 117—172) und von **Bernhard Bürger** über Hygiene (S. 175—204), nach dem 1. Entwurf von weiland **Karl Schreiber** überarbeitet. Den Schluß bilden die gesetzlichen Bestimmungen aus der Feder von **M. Beninde**, enthaltend die wichtigsten Gesetze und Verordnungen auf dem Gebiete der Wasserversorgung, unter besonderer Berücksichtigung des Brunnenbaues.

Das Buch ist den im Titel angeführten Interessentenkreisen wegen seines wertvollen und klar geschriebenen Inhaltes warm zu empfehlen.

Redaktion.

Olszewski, W., Chemische Technologie des Wassers. [**Sammlung** Göschen. Nr. 909.] 8°. 138 S., m. 42 Textfig. Berlin u. Leipzig (Walter de Gruyter & Co.) 1925. Preis gebd. 1,25 RM.

Ein verdienstliches Büchlein aus berufener Feder (Verf. ist Vorstand der Laboratorien der staatlichen Wasserwerke Dresden). Die Stoffeinteilung ist folgende:

A. Allgemeine Eigenschaften des Wassers. — B. Abwasserbeseitigung — Wasserversorgung: I. Abwasser. 1. Mechanische Reinigung. 2. Biochemische Aufbereitung. II. Oberirdische Gewässer — Vorfluter. III. Schwimmbeckenwasser. IV. Trinkwasser und Brauchwasser (für gewerbliche Zwecke). Wasseruntersuchung. Wasserbehandlung: 1. Filtration. 2. Desinfektion. 3. Entgasung (Entsäuerung). 4. Enteisenung. 5. Entmanganung. 6. Enthärtung. 7. Entölung. Anforderungen an Trink- und Brauchwasser.

Das gut ausgestattete Buch soll eine Ergänzung der in obiger Sammlung bereits erschienenen Werke von Haselhoff, Wasser und Abwässer, und von Weyrauch, Wasserversorgung der Ortschaften, bilden, und berücksichtigt weniger die technische Ausführung der Apparaturen, als die beabsichtigten und die erzielten Reinigungserfolge, was nur zu begrüßen ist. Als Ziel der Wasserreinigung wird möglichste Reinhaltung der Flüsse, Seen und Teiche sowie des Grundwassers hingestellt und die Fernhaltung von Stoffen, die das Wasser im Kreislaufe des Haushaltes der Natur und über den menschlichen Haushalt und den Fabrikbetrieb aufgenommen hat, so daß ein hygienisch einwandfreies Trink- und Brauchwasser erzielt wird.

Das Büchlein, das sich in erster Linie an naturwissenschaftlich Ausgebildete, die technische Belehrung suchen, wendet, erfüllt voll die gestellte Aufgabe und enthält auch vom Verf. ausgearbeitete bakteriologische, chemische und physikalische Untersuchungsverfahren. Redaktion.

Fleischer, L., Die Verwendbarkeit der elektrischen Leitfähigkeit für die Trinkwasseruntersuchung, besonders für die Härtebestimmung. (Ztschr. f. Hyg. u. Infektionskrankh. Bd. 104. 1925. S. 157.)

Die Verwendbarkeit der elektrischen Leitfähigkeit wurde nach folgenden Richtungen untersucht:

1. Für die Härtebestimmung: Mit Hilfe der elektrischen Leitfähigkeit, der Kenntnis des Chlorgehalts und der Karbonathärte läßt sich bei den meisten Trinkwässern — Ausnahmen bilden nur solche mit freien Säuren oder Alkalien, mit Alkalibikarbonaten, mit einem Chlorgehalt von über 100 mg oder einem Nitratgehalt von über 30 mg — die Härte nach folgender Formel bestimmen:

$$\text{Härte} = \frac{L - 3\,Cl - 20 + K\,(F_s - Fn)}{F_s}$$

Die Abkürzungen bedeuten: $L = X_{18} . 10^6$, Cl = Chlorgehalt in mg pro Liter, K = Karbonathärte in deutschen Härtegraden, F_s = Faktor für die Leitfähigkeit von 1° Sulfathärte, Fn = Faktor für die Leitfähigkeit von 1° Karbonathärte.

Es wird nachgewiesen, daß die Genauigkeit dieser neuen Härtebestimmungsmethode für hygienische Zwecke vollkommen ausreichend ist.

2. Für die Frage, ob in an chlorion- oder an nitrationreichen Wässern die Chloride bzw. Nitrate Alkali- oder Erdalkaliverbindungen sind. Es wird u. a. gezeigt, daß mit Hilfe der Leitfähigkeit sehr einfach festgestellt werden kann, ob ein Trinkwasser größere Mengen Erdalkalinitrate oder -chloride enthält.

3. Für die Errechnung des wasserfreien Salzrückstandes.

Es wird gezeigt, daß man bei den meisten Trinkwässern unter bestimmten Voraussetzungen durch Multiplikation des Wertes der elektrischen Leitfähigkeit mit dem Faktor 0,6 mit recht befriedigender Genauigkeit das Gewicht des wasserfreien Salzrückstandes in mg pro Liter erhält.

Heuß (Stuttgart).

Boden, Nitrifikation, Düngung usw.

Cholodny, N., Die Eisenbakterien. Beiträge zu einer Monographie. [**Pflanzenforschung,** herausgeg. von **R. Kolkwitz.** H. 4.] 8⁰. VI + 162 S., m. 4 Taf. u. 20 Textabb. Jena (Gustav Fischer) 1926. Preis brosch. 12 RM.

Eine zeitgemäße Veröffentlichung des bekannten russischen Forschers über obige, sowohl vom theoretischen Standpunkte aus so interessante und wichtige Mikroorganismengruppe. Verf. hat bei der Abfassung seines schönen Werkes hauptsächlich den Zweck verfolgt, alle seit Ehrenberg veröffentlichten einschlägigen Veröffentlichungen kritisch zu durchforschen und nur wirklich Bewiesenes in sein Buch aufzunehmen, was man nur dankbar begrüßen kann.

Spezielles Interesse hat Verf. der Morphologie, Physiologie und Ökologie der Eisenbakterien und ihrer Rolle in der Natur und im menschlichen Haushalt gewidmet und so ein Buch geschaffen, das in keiner Bibliothek fehlen sollte.

Die Stoffeinteilung desselben ist folgende:

Auf die vielen Einzelheiten, die von größtem Interesse sind, kann hier leider nicht eingegangen werden. Erwähnt sei nur noch, daß im Nachtrage Verf. eine kritische Besprechung der Molischschen Arbeit über die Eisenorganismen in Japan bringt. Redaktion.

Huss, Harald, Svavelvätebildningen i våra vattendrag. [Sonder-Abdr. a. Nordisk Hygien. Tidskrift. 1924.] 8⁰. 16 pp., m. schwed.-dtsch. Zusfassg. Göteborg 1924.

„Bei der Schwefelwasserstoffbildung im Bodenschlamm der tieferen Gewässer, die in den untersten Schichten Temperaturen von höchstens 10⁰ aufweisen, betätigen sich, nach den Untersuchungen des Verf.s zu urteilen, nur einige wenige Bakterienarten. B. annulatum bildet reichlich Schwefelwasserstoff aus Eiweiß-Stoffen schon bei 2⁰. Eine der coli-typhi-Gruppe nahestehende Art erzeugt das Gas erst, wenn die Temperatur im Substrat etwa 5—6⁰ erreicht hat. Bei der gleichen oder etwas höheren Temperatur fängt das B. paratyphi B. an, eine Rolle bei der

Schwefelwasserstofferzeugung zu spielen. Dasselbe gilt für die verwandten B. paracoli, enteritidis, typhi murium und für eine dem B. cloacae nahestehende Art, die reichliche Gasmengen aus den Eiweißkörpern bildet. B. typhi braucht dafür eine etwas höhere Temperatur und fungiert doch als Schwefelwasserstoffbildner bei etwa 15°. Etwas anspruchsvoller scheint B. putrificus zu sein; sein Temperaturminimum liegt in der Nähe von 20°. Diese hohe Temperatur wird aber nur von den seichtesten Wasseransammlungen erreicht. Die Tiefe geht bei diesen nicht über 5 m. Bei 20° bilden B. coli stricte sensu (Warmblüter coli), B. dysenteriae und B. paratyphi A. keinen Schwefelwasserstoff aus Eiweißverbindungen. Bei 37° erzeugen diese Arten dagegen dieses Gas. Für die Schwefelwasserstoffbildung aus Eiweißkörpern in Seen und Meeren scheinen dieselben somit ohne Bedeutung zu sein. — Auch für die Spaltung des Zystins seitens der Bakterien spielt die Temperatur eine ausschlaggebende Rolle.

Wie anzunehmen war, zeigte es sich bei den Untersuchungen des Verf.s, daß das Zystin bei niedrigeren Temperaturen von mehreren Bakterien, denen das Vermögen zur Schwefelwasserstoffbildung aus Eiweißkörpern fehlte, unter Ausscheidung dieses Gases gespaltet wird. Redaktion.

Lyon, T. L., Bizzell, J. A., and Wilson, B. D., Depressive influence of certain higher plants on the accumulation of nitrates in soil. (Journ. Amer. Soc. Agron. Vol. 15. 1923. p. 457—467, w. 1 pl.)

In mit je 250 Pfund Erde gefüllten zylindrischen Gefäßen durchgeführte Versuche ergaben, daß bei gleichem Wassergehalt des Bodens unter Mais, Weizen und Hafer weniger Salpeter vorhanden ist, als im Vergleiche mit nicht bepflanzten Gefäßen, unter Anrechnung der von den Pflanzen aufgenommenen Stickstoffmengen, zu erwarten ist. Verff. nehmen an, daß organische Wurzelausscheidungen die Tätigkeit salpeterassimilierender Erdorganismen fördern, und führen zur Stütze dieser Hypothese an, daß die Vermischung der Erde mit getrockneten, gemahlenen Wurzeln von Getreide oder Gras gleichfalls eine Herabsetzung des Nitratgehalts der Erde zur Folge hatte. Löhnis (Washington, D. C.).

Meek, C. S., and Lipman, C. B., The relation of the reaction and of the salt content of the medium on nitrifying bacteria. (Journ. Gener. Physiol. Vol. 5. 1922. p. 195—204.)

Rohkulturen von Nitrit- und Nitratbakterien wurden hinsichtlich ihres Verhaltens gegen saure und alkalische Reaktion in Omelianski-Lösung mit folgendem Ergebnis geprüft. Die entsprechenden pH-Zahlen waren:

	Maximum		Minimum	
	anfangs	am Ende	anfangs	am Ende
Nitratbakterien aus Gartenerde . . .	13,1	10,0	5,4	5,3
Nitritbakterien aus Gartenerde . . .	13,0	10,0	5,4	5,4
Nitritbakterien aus Moorerde	9,5	9,3	4,2	4,1

An Salzkonzentration wurde noch vertragen: 1% NaCl, 1% Na_2CO_3 oder 3% Na_2SO_4. Löhnis (Washington, D. C.).

Blunck, G., Über Samenimpfung. (Chemiker-Ztg. Bd. 28. 1924. S. 733.)

Bei den Kulturpflanzen unterscheidet man Stickstoffmehrer und Stickstoffzehrer. Die ersteren sind Leguminosen, welche fähig sind, ohne Stickstoff zu gedeihen, während alle anderen bei fortdauerndem Anbau ohne Zufuhr von Stickstoff nicht gedeihen. Die besondere Fähigkeit der Leguminosen beruht auf ihrem Zusammenleben (Symbiose) mit den sog. Knöllchenbakterien, die in ihren Wurzelanschwellungen leben, der Luft Stickstoff entziehen und der Wirtspflanze abgeben. Das Aufbringen von bakterienhaltigen Bodenarten, auf denen schon Leguminosen gewachsen waren, auf Boden von Neuland, der noch keine solche Bakterien enthielt, bezeichnet man als „Bodenimpfung".

Diese Art der Impfung ist umständlich und teuer wegen des Transportes des Erdbodens, auch werden Unkräuter und Schädlingskeime mit verschleppt. Viel vorteilhafter ist die sog. Samenimpfung mit Bakterienreinkulturen. Dabei werden Reinkulturen der für jede Hülsenfrucht angepaßten Knöllchenbakterien mit Milch oder Wasser gemischt und mit dieser Flüssigkeit die Samen besprengt, wodurch außerordentliche Ertragssteigerungen erzielt werden konnten. Auch Getreidesamenimpfungen auf dieser Basis verliefen sehr erfolgreich, über Anpassungsversuche an andere Pflanzen liegen bisher wenig Arbeiten vor.

Will man bei anderen Pflanzen ähnliche Verhältnisse schaffen wie bei den Leguminosen, dann muß man die Bakterien den neuen Verhältnissen zunächst einmal anpassen. Dazu müssen die Bakterien die Wurzel angreifen (also die Angriffsstoffe müssen gestärkt bzw. angepaßt werden), in die Wurzel eindringen, dort lebensfähig bleiben und sich in der Pflanze vermehren (Stärkung der Antikörper).

Verf. ist diese Anpassung der Knöllchenbakterien an Nichtleguminosen gelungen, die er damit zur Stickstoffsammlung befähigt machte. Mit Reinzuchten allein wurde das Ziel nur mangelhaft erreicht, wesentlich erscheint, daß die Knöllchenbakterien von bestimmten Beibakterien begleitet waren, wofür besonders Radiobacter, N-bindende Rübenwurzelbakterien, N-bindende A- und B-Bakterien von Getreide geeignet waren.

Durch diese Methode der Virulenzsteigerung, auch der Beibakterien, ist es möglich geworden, die Virulenz der Knöllchenbakterien für Leguminosen zu steigern und so für diese ebenfalls Kulturen zu züchten, welche die bisherigen übertreffen. Heuß (Berlin).

Weigert, J., Gärstattdünger und gewöhnlicher Stallmist. (Prakt. Blätt. f. Pflanzenbau u. Pflanzenschutz. 1925. S. 245—255.)

Die Verluste an Stickstoff bei der gewöhnlichen Stallmistdüngung sind groß. Durch entsprechende Einstreumethoden und durch pflegliche Behandlung des Düngers, wozu besonders auch die Arbeiten von Prof. Dr. Henkel beigetragen haben, sind höhere Wirkungsgrade des Stallmistes erzielt worden.

Besondere Bedeutung hat neuerdings das Krantzsche Verfahren, den Stallmist in besonderen Gärstätten zu bereiten, erhalten (kurze Heißvergärung des Mistes, Abtötung der denitrifizierenden Bakterien, dann Hemmung der Gärung durch Pressen des Mistes usw.). Durch die „Gärstatt"-Ges. m. b. H. München wurde die Krantzsche

Gärstatt technisch durchkonstruiert und in die landwirtschaftliche Praxis eingeführt.

Aus den in Nederling (Versuchsgut der Landesanstalt f. Pflanzenbau und Pflanzenschutz) angestellten Versuchen geht hervor, daß der „Edelmist dem gewöhnlichen Stallmist überlegen ist“.

Weitere Versuche müssen auf den Nederlinger grundlegenden Versuch folgen, wodurch die Unterschiede zwischen Edelmist und Stallmist in physikalischer, chemischer und bakterieller Hinsicht eruiert werden. Das Leistungsvermögen der einzelnen Mistarten zur Erzeugung von pflanzlichen Produkten muß ausprobiert werden, wobei insbesondere auch die Nachwirkung der einzelnen Düngerarten zu beachten ist.

Besondere Schwierigkeit werden die bei der Edelmistbereitung entstehenden Preßsäfte machen. Bokorny (München).

Leder, Holz, Hopfen usw.

Wagner, A., und Paeßler, Johannes, Handbuch für die gesamte Gerberei und Lederindustrie. Lief. 7—11. S. 289—528, m. zahlr. Textabb. Leipzig (Deutscher Verlag, G. m. b. H.) 1924. Preis f. d. Lief. 3,60 RM.

Von dem hier erst kürzlich besprochenen schönen Werke liegen jetzt die Lieferungen 7—11 vor, beginnend mit Eieröl-Großbetrieb der Lederfabrikation, in denen unter anderen folgende Artikel hier von Interesse sein dürften: Einsalzen der Häute, Fäulnis, Fermente oder Enzyme, Formaldehyd, Gallen oder Galläpfel, Gambir, Gärung, gerbende Stoffe, Gerbmittel usw. Redaktion.

Liese, Qualitätsverminderung des Eulenholzes durch Pilze. (Der Holzmarkt. Berlin 1925. Nr. 304. 2. Beilage.)

In vielen norddeutschen Revieren erfolgt infolge des Forleulenfraßes ein starker Holzeinschlag und häufig war damit eine Verminderung der Holzqualität verbunden, so daß das blau- oder braungefärbte Holz schlechtere Preise erzielte. Verf. äußert sich nun in obigem Aufsatze über die Ursachen der Wertverminderung vom botanischen und mykologischen Standpunkte aus, aber unter Bezugnahme auf betriebstechnische und verwaltungstechnische Fragen.

Zunächst behandelt er die Frage, ob Eulenholz an und für sich schlechter als normales ist. Er bejaht dies, weil durch den Fraß die Kiefern ihre Nadeln verlieren und bei der Wiederbegrünung und nächstjährigen Bildung des Maitriebes die löslichen Reservestoffe in den Parenchymzellen verbraucht werden und der Stamm arm an denselben wird, wogegen sich sein Harzgehalt und die Zellenwände nicht verändern.

Weiter wird erörtert, wodurch das Eulenholz häufig minderwertig wird. Pilze, die das Holz nach dem Absterben befallen, verursachen die Schwarz- und Rotfärbung sowie die Gelbstreifigkeit im Splint. Erstere wird durch den Blaufäulepilz hervorgerufen, die Rotstreifigkeit aber besonders durch Eggen-, Rinden- und Gallertpilze, die sich bei längerer Einwirkung auf der Holzaußenseite als weiße oder gefärbte Überzüge bemerkbar machen und auch auf Holzlagerplätzen den Wert des Holzes vermindern. Da die Blaufäulepilze von den noch im Holze vorhandenen löslichen Reservestoffen, von Markstrahlen und Harzkanälen sowie dem Harz leben, wird aber die Zellwandsubstanz nicht

oder wenig geschädigt, desgl. die Festigkeit des Holzes. Die die Rotstreifigkeit hervorrufenden gefährlicheren Pilze aber greifen die Zellwand selber an und bauen sie ab, wodurch das Holz zunächst verfärbt und dann schwammig wird. Die Blaufäulepilze verbreiten sich nur im Splint bis zum Kernholz.

Den Befall des Holzes durch Pilze kann man am besten durch Berücksichtigung der Lebensbedingungen derselben vermeiden. Diesbezüglich schildert Verf. kurz den Einfluß der Temperatur, der Feuchtigkeit und der Luft auf die betreffenden Pilze und das Holz. Letzteres ist frisch sehr der Infektionsgefahr ausgesetzt, aber, richtig ausgetrocknet, den Angriffen der Pilze nur sehr wenig ausgesetzt. So befällt der Blaufäulepilz völlig getrocknetes Holz nur oberflächlich, wie aus Verf.s Versuchen hervorgeht.

Nach kurzer Besprechung der Fruchtkörperbildung und der Sporenverbreitung geht Verf. auf die Maßnahmen ein, die auf Grund der Biologie der Pilze zum Schutze des Holzes zu treffen sind. In norddeutschen Gebieten ist bei feuchter Luft und Wärme die luftfeuchte Lagerung des toten Holzes ganz zu vermeiden, desgleichen die Sommerfällung möglichst. Im Frühjahr ganz kahl gebliebene Altholzbäume sind nicht als tot zu betrachten, sondern behalten, falls nicht Käferfraß hinzukommt, den ganzen Sommer lebenden Rindenmantel um den Stamm, der gegen Pilzangriffe schützt, wenn auch die Krone schon abgestorben ist. Wird das im Winter gefällte Holz vor Beginn der warmen Witterung aus dem Walde geschafft und trocken gelagert, so tritt Wertverminderung sehr selten ein und das Reißen der Hölzer wird vermieden. Schälung des Holzes im Frühjahr fördert das Austrocknen, totes, geschlagenes Holz darf ungeschält nicht im Walde den Sommer über lagern. Aufbewahrung des Holzes im Wasser konserviert es.

Bereits befallenes Holz ist nur zu retten durch möglichst schnelle Abfuhr aus dem Walde, Trockenlagerung und baldige Aufarbeitung, wodurch die Schnelligkeit der Zerstörung gemindert wird. Vorhandensein des Blaufäulepilzes zeigt an, ob der Stamm seit dem Absterben holzbewohnenden Pilzen geeignete Lebensbedingungen gegeben hat, und bei weiterer feuchter Lagerung kann die Festigkeit des Holzes sehr vermindert werden. Auch solches trocken gelagerte Holz ist stets etwas minderwertig und läßt sich schwer imprägnieren.

Bearbeitetes Holz, falls nicht ausgetrocknet, muß weiterhin trocken lagern, um bald den Ausreifungsprozeß zu vollenden und die Infektionsgefahr zu mindern. Schutzanstriche von Giftstoffen haben nur unmittelbar nach der Fällung gesunder Bäume einen Wert.

Aufstapelung großer Holzmengen auf Lagerplätzen und Sägereien ist eine große Gefahr, da sie nicht selten sehr schlimme Seuchenherde bilden, und zwar besonders, wenn die Holzabfälle lange liegen bleiben. Hier empfiehlt sich Bekämpfung des Sporenmaterials durch giftige Flüssigkeiten und vor allen schnellste Beseitigung der Holzabfälle. Ferner ist darauf zu achten, daß nur als Unterlagen für die gestapelten Hölzer imprägniertes Material oder Beton- bzw. Eisenschienen benutzt werden, um Ansteckung durch befallene Unterlagen zu vermeiden.

Redaktion.

Stadler, Über Sirex-Schaden. (Anzeiger f. Schädlingskde. Jahrg. 1. 1925. S. 130.)

Im Achtal im Voralpengebiete bis zu 1360 m Meereshöhe beobachtete Verf. seit einigen Jahren ziemlich starkes Auftreten von Sirex gigas, dessen Weibchen im August in frisch gefälltes und entrindetes Blochholz seine Eier ablegt. Aber auch stehendes Holz greift die Holzpuppe an, und zwar an Stellen, an denen infolge der Harznutzung usw. das Splintholz bloßliegt. Der durch die Larvengänge und Puppenwiegen im gesunden Holz angerichtete Schaden wird nach Verf. dadurch erhöht, daß das am Stamme herabfließende Regen- und Schneewasser sich in die Ausschlupflöcher festsetzt und da Fäulnisbildung befördert, durch die der Baum dann als Blochholz untauglich wird. Der Aushieb aller beschädigten Bäume ist unmöglich. In mehr als 1000 m Meereshöhe nimmt die Zahl der Schädlinge ab. Neben Sirex gigas kommt noch die kleinere S. spectrum vor.

Redaktion.

Falck, Richard, Künstliche Fäulnis an Stubben. (Der Holzmarkt. Berlin 1925. 4°. 2 S.)

Eine wichtige Arbeit, in der der bekannte Forscher, Professor der technischen Mykologie an der Forstlichen Hochschule Hann.-Münden, zunächst die Frage behandelt, ob Rodung oder Belassung der Stubben im Walde anzuempfehlen sei, oder aber künstlich beförderte Verwesung, welch letztere Stubbenbehandlungsweise vielleicht die Vorteile der beiden ersten Methoden anzunähern imstande ist.

Er gibt zum Verständnis zunächst einen kurzen Überblick über die natürlichen Fäulnisprozesse im Walde, weist nach, daß man hier auf ganz natürlichem Wege zum Ziele kommen könne [s. Orig.] und daß das Bestreben des Forstwirtes darauf zu richten sei, dem Walde seine Abfallstoffe, also auch die Stubben, möglichst vollständig zu erhalten, in der Absicht, sie möglichst vollständig den natürlichen Fäulnisprozessen zu überlassen, damit sie diesen schnell und restlos zum Opfer fallen. Das so wichtige, jährlich geerntete Holz ist aber vor den Fäulen zu bewahren, weshalb schnelle Entfernung desselben aus dem Walde, schnelle Aufarbeitung, Trocknung und Trockenhaltung mit Recht empfohlen wird, damit es nicht von Fäulnispilzen angegriffen wird. Das in Berührung mit dem Boden im Walde in komplexer Masse liegenbleibende Holz aber behält hinreichende Feuchtigkeit und wird von oben her durch Sporen und von unten durch im Waldboden lebende Myzelien befallen und mehr oder minder schnell zum Faulen gebracht.

Zur schnellen Verwesung vorhandener Stubben lassen sie sich nach des Verf.s Erfahrung künstlich mit Pilzen beimpfen und sehr stark zersetzen. Diese Pilze werden im Mykologischen Institut der Forstlichen Hochschule auf künstlichen Substraten kultiviert und lassen sich als Stecklinge auf das Stubbenholz so übertragen, daß dieses an möglichst vielen Stellen, und zwar auch im Innern, gleichzeitig zersetzt wird. Von Interesse ist noch, daß Verf. die künstliche Impfung und Verwesung auch zur methodischen Züchtung des eßbaren Pilzes Sparassis ramosa im Walde und zur Prüfung der Widerstandskraft künstlich mit Schutzstoffen behandelter Schwellen, Masten usw. im Vergleich zu unbehandelten Hölzern verwendet.

Verf. bringt das vorbereitete Stecklingsmaterial möglichst bald nach der Baumfällung auf die Oberfläche des Stubbenschnittes, wo es gleichmäßig ausgebreitet und dann mit einer 1—2 cm dicken Lehm- und Laub-

schicht belegt und mit Steinen bedeckt wird. Noch schneller erfolgt aber die Fäulnis bei etwas freigelegten Stubben, die allseitig mit ca. 2 cm breiten, 20—30 cm tiefen Bohrlöchern versehen werden, in die das dem Holze verwandte Zwischensubstrat (Impfstoff) eingebracht wird und die dann mit einem Lehm- oder Holzstopfen geschlossen werden. 1—2 Jahre genügen dann, um das Stubbenholz völlig verwesen zu lassen. Übrigens wird das Stubbenholz langsamer befallen und zersetzt von den eigentlichen Waldfäulen, als das Stammholz, und beim Kiefernholz wird die natürliche Zersetzung durch den höheren Harzgehalt des Wurzelholzes gegenüber dem Stammholz beeinträchtigt. Stark verkient sind besonders auf früherem Ackerboden stehende Kiefern, deren Wurzelholz von Polyporus annosus befallen wird. Diese verkienten Wurzeln widerstehen nach dem Absterben des Baumes den stärksten Wurzelzerstörern. Redaktion.

Symbiose, Mykorrhizen usw.

Alivisatos, G. P., Über Antagonismus zwischen Pneumokokken und Staphylokokken. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 94. 1925. S. 66—73, m. 3 Textabb.)

Verf. beschreibt eine Art von Antagonismus zwischen Pneumococcus und Staphylococcus albus, welche bei Mischung der beiden Kokkenarten und bei Plattenausstrich durch Inselbildung in charakteristischer Weise zum Vorschein kommt, nicht aber zwischen Streptokokken (hämolytischen und Viridansarten) und weißen Staphylokokken. Sollte sich bei weiteren Untersuchungen das Phänomen als konstant und nur dem Pneumococcus zukommend erweisen, so ließe sich dasselbe vielleicht insofern praktisch verwerten, als man damit frische oder alte Pneumokokkenstämme von den ihnen nahestehenden Streptokokken scharf unterscheiden kann. Redaktion.

Oehler, Symbiose und kommende Zelltheorie. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 93. 1924. S. 216*—220*.)

Eine sehr lesenswerte Kritik der Abhandlung von A. Faminizyn, La symbiose et l'évolution des organismes (Compt. Rend. Soc. Biolog., Paris. 1915. p. 295), auf die hier leider nur verwiesen werden kann.
Redaktion.

Peyronel, Benjamino, Prime ricerche sulle micorize endotrofiche e sulla microflora radicicola normale delle fanerogame. (Rivista di biologia. Volume 6. Fasc. 1. Gennaio-Febbraio 1924. p. 17—53, m. 16 Abbild.)

Verf. zieht selbst am Schlusse dieser Arbeit über die Mykorhiza der Blütenpflanzen allgemeine Schlüsse:

1. Gli endofiti che, nella maggior parte delle fanerogame picoviste di micorize endotrofiche (le Orchidee eccettuate), producono dei succiatoi foggiati ad arbuscolo e delle vescicole, possono legittimamenta, allo stato attuale delle nostre conoscenze, venir classificati fra i genuini Ficomiceti. Considerazioni teoriche permettono però ugualmente di ascuverli ad un gruppo primitivo — o di farneli derivare direttamente — dal quale protrebbero aver tratto orgine due serie divergenti di ficomiceti e di micomiceti.

In un tala gruppo rienterrebbero facilmente anche le Endogone, le quali, anzi, non è improbabile possano rappresentare uno stadio del ciclo biologico degli endofiti micorizici.

2. Le cosidette vescicole degli endofiti ficomicetoidi di cui sopra, oltreché funzionare eventualmente da magazzini temporanei per le sostanze di

riserva o rappresentare in parte oospore apandre, si evolvono molto probabilmente in buona parte in sporangi. Questi possono restare lungo tempo allo stato quiescente, maturando le loro spore solo quando le condizioni d'ambiente siano propizie per una efficace disseminazione della medesime.

3. Il micelio degli endofiti ficomicetoidi forma nei terreni a fitta vegetazione, ove esista sufficiente umidità, una rete fittissima e continua che in volge l'apparato radicale delle piante ospiti passando anche dall' una all' altra.

4. Gli endofiti ficomicetoide hanno una vita saprofitaria altrettando rigogliosa quanto quella simbiotica, continuando il loro sviluppo nelle radici dopo la morte di queste e sviluppandosi anche a spese dei tessuti corticali morti o languenti delle radici principali e della base dei tronchi delle piante arboree, nonche a spese di detriti organici esistenti nel terreno. Nel terreno stesso gli endofiti producono pure, talora in quantità considerevole, delle vescicole, e delle ramificazioni laterali del micelio che si possono considerare come omologhe degli arbuscoli.

5. Gli endofiti delle Orchidee, quali sono ben noti grazie principalmente al lavori di Bernard e di Burgeff, non hanno nessuna affinità con gli endofiti ficomicetoidi, apppartenendo essi senza alcun du 6610 ai Micomiceti e, fra questi, forse ai Basidiomiceti.

6. Nelle micorize endotrofiche della maggior parte delle piante, all'endofita ficomicetoide, che è il più sviluppato, si sovrappone assai presto un endofita del tipo di quelli delle Orchidee, che si sviluppa però di preferenza negli strati corticali meno profondi a nelle regioni più lontane dall' apice vegetativo: esso sembra comportarsi spesso più come emiparassita e saprofita che come genuino simbiote. La sua vita saprofitaria è anche più rigogliosa che quella dell' endofita ficomicetoidi, lo si più facilmente coltivare sugli usuali substrati artificiali.

7. Gli endofiti delle Orchidee e quelli analoghi che si riscontrano, unitamente al micelio ficomicetoide, nelle micorize delle altre Fanerogame, sono manifestamente affinissimi tra di loro e forse coincidone in parte. D'altro lato essi presentano delle evidenti, ma forse meno strette affinità colla Rhizoctonia Solani Kühn e colla Moniliopsis Aderholdi Ruhl. Tutti questi fungi costituiscono un gruppo omogenco, e di conseguenza se sono esatte le osservazioni di coloro che hanno asserito l'appartenenza della Rhizoctonia Solani al ciclo di sviluppo di un Hypochnus, è lecito supporo che, secondo ogni probabilità, anche gli endofiti di cui sopra, nonchè la Moniliopsis, rientrino nel ciclo biologico di Basidiomyceti primitivi.

8. Nell' apparato radicole di quasi tutte le piante studiate sono stati constantemente riscontrati, oltre agli endofiti micorizici un certo numero di funghi viventi a spese di tessuti á radici sofferenti, languenti o morti. Essi appartengono principalmente ai generi Pythium, Fusarium, Didymopsis, Rhizomyxa.

9. L'Asterocystis radicis è stata riscontrata nella maggior parte delle piante studiate, ora su radici sofferenti, ora, e spessissimo, su radici non dimonstranti alcun segno di sofferenza. Si potrebbe forsa considerare questa chitridiacea quale fungo micorizogeno altrettanto legittimamente come gli endofiti ficomicetoidei e le Rizottonie.

10. L'existenza, si più dire constante, nell' apparato radicole delle piante coltivate espontanee, a un certo stadio del loro sviluppo, di una flora radicicola normale è da tenersi in seria consideratione, giacchè gli elementi che constituiscono detta flora, o almeno la maggior parte di essi, possono, secondo ogni probilità, comportarsi all' occasione guali più o meno dannosi parassiti. Detta flora componde, oltrechè i funghi micorizogeni e gli altri sopra accenati, anche degli Schizomiceti, dei Missomicetici o talora delle Alghe. L' excessivo sviluppo e l' esaltata virulenza di una parte almeno di quagli organismi non sono verosimilmente estranei in molti casi alla cosi detta stanchezza del terreno. La distruzione dei loro germi mediante la parziale o totale sterilizzazione del terreno è ugualmente da tenersi in considerazione per spiegare i buoni effetti prodotti sulla fertilità di essa da quella pratica.

11. Il fenomeno della micorizia è sopra tutto attentuto in quei terreni che sono permeati da un fitto intreccio di radici e che non vengono mai o solo molto raramente smossi. Gli spiega forse in buona parte la frequenza delle micorize nelle piante selvatiche e negli alberi fruttiferi fra le coltivate, e il loro scarso sviluppo nelle colture erbacee e nelle piante ruderali.

12. L'affermazione che le piante annue non possiedano micorize, o solo transitoriamente, non è sempre corrispondente a realtà. Esistono piante annue proviste di tipiche e persistenti micorize. La stesse piante culturali annue (Triticum aestivum, Hordeum vulgare, Zea Mays, Secale cereale), allevate in condizioni opportune, vengono energicamente e permanentemente microrizate, senza perciò diventare perenni. Viceversa non mancano piante perenni completamente sperovisté di micorize.

La teoria del Bernard, secondo la quale la perennità sarebbe un fenomeno dovuto alle micoriza trova nei fatti accennati una smentita.

Es folgt noch hinter dieser Zusammenfassung eine ausführliche Zusammenstellung der einschlägigen Literatur. Bokorny (München).

Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz.

Nagel, W., Über die Einwirkung höherer Temperaturen während und nach einer Beize mit verschiedenen Beizmitteln. (Angew. Botan. Bd. 7. 1925. S. 304—319.)

Bei Versuchen mit warmem Wasser ohne Zusatz von Beizstoffen ergab sich zunächst, daß Temperaturen bis zu 45° C bei 1stünd. Tauchzeit keinen Einfluß auf das Sporenwachstum haben, daß aber eine Temperatur von 48° C das Auskeimen um 1 Tag verzögert und den Keimungsprozentsatz von 100 auf ungefähr 75° heruntersetzt, und daß Temperaturen von 45—48° einen ganz schwach schädigenden Einfluß auf die Keimenergie des Weizens ausüben, der aber schon nach 1 Tage aufhört und die Keimkraft nicht schädigt.

Weitere Untersuchungen zeigten die für Temperaturen von 18—48° C notwendigen Mengen an wirksamer Substanz und die Einwirkung dieser Mengen und der dazugehörigen Temperaturen auf Weizen. Ferner wurde untersucht, welcher Einfluß bei künstlicher Trocknung eine Temperatur von 40° bei einer Durchlaufszeit des Weizens von ½ Std. durch eine künstliche Trocknungsanlage auf Saatgut hat, das mit Segetan-Neu und Uspulun nach den Benetzungsverfahren gebeizt wurde. Dabei sollte durch Bestimmung der Keimenergie und Keimkraft festgestellt werden, wo bei Benetzung mit verschiedenen Konzentrationen und bei Anwendung verschiedener Temperaturen und Durchlaufszeit die Dosis toxica und curativa liegen.

Die Versuche haben ergeben, daß das Optimum einer warmen Chemikalienbeize bei einer Temperatur von 35—40° C bei 1stünd. Beizdauer erreicht wird und daß die Menge des Beizmittels bedeutend reduziert werden kann, z. B. bei Uspulun von 0,25% = 0,043% Hg bei 18° C auf 0,05% = 0,008 Hg bei 40° C und bei Segetan-Neu von 0,04% = 0,012% Hg bei 18° C auf 0,02% = 0,006% Hg bei 40° C. Höhere Temperaturen und die zu diesen Temperaturen notwendigen Mengen können möglicherweise für das Saatgut gefährlich werden. Sehr deutlich zeigt sich auch die Gefährlichkeit der Kupfersalze mit großem Cu-Verbrauch bei weniger hohen Temperaturen gegenüber den viel weniger gefährlichen Hg-Verbindungen. Am geringsten ist der Verbrauch von Hg bei Segetan, wo auch die Abnahme der notwendigen Hg-Menge bei steigender Temperatur gegenüber den anderen Präparaten annähernd konstant ist. Gering ist auch der Hg-Verbrauch des Uspuluns bei 40° C, da bei dieser Temperatur nur $^1/_5$ der Hg-Menge zur Sporenabtötung nötig ist, als bei 18°. Bei den Versuchen mit Segetan zeigte sich, daß durch die Beize eine vollständige Abtötung der Tilletiasporen erzielt wird, aber nicht eine Verminderung der Keimung, die unter besonderen Bodenverhältnissen wieder aufgehoben werden kann. In der Praxis muß bei Beizung mit höherer Temperatur das Saatgut vorher im Laboratorium geprüft und die zu einer Temperatur von 35—40° C gehörende Dosis curativa festgestellt werden.

Man kann sagen, daß von 18—25° C die Temperatur keine oder nur geringe Wirkung auf die Dosis curativa hat, daß sich aber ein größerer Unterschied im Hg-Verbrauch zwischen Segetan einerseits und Uspulun-Azeton-

quecksilberchlorid andererseits zugunsten von Segetan zeigt, der sich allmählich wieder ausgleicht, so daß bei 42° C die gleiche niedere Hg-Menge von 0,006% für alle 3 Präparate zur Sporenabtötung nötig ist. Für die Praxis sind die Unterschiede in der Dosis curativa bei 40—42° C so weit ausgeglichen, daß der Hg-Verbrauch nahezu gleich wird. Die Kupfersalze sind trotz des geringen Verbrauches bei höheren Temperaturen von keiner praktischen Bedeutung, da sie das Saatgut stark schädigen.

Redaktion.

Pflanzenkrankheiten durch äußere und innere Faktoren.

Snell, K., Panaschierung an Kartoffelblättern. (Nachrichtenbl. f. d. dtsch. Pflanzenschutzdienst. 1923. S. 77.)

Diese Panaschierung führt Verf. auf irgendein Alkaloid in der Kartoffelpflanze zurück. Matouschek (Wien).

Weevers, Th., Ringing experiments with variegated branches. (Proc. k. Akad. v. Wetensch. Amsterdam. Bd. 26. 1923. p. 755—762.)

Versuche an Aesculus und Acer Negundo ergaben, daß Sproßteile, die nicht assimilieren können (weißblättrige Zweige bei Acer), auf die Zuleitung organischer Stoffe durch das Phloëm (nicht Holz) angewiesen sind. Man hat solche Zweige 1—2 cm unter der Sproßspitze geringelt und sie starben nach 2—3 Wochen ab. Matouschek (Wien).

Broeger, Friedr., Untersuchungen über den Wundreiz. II. Die Ätiologie der Thyllen. (Ber. d. Dtsch. bot. Gesellsch. Bd. 43. 1925. S. 443 ff.)

Im Gegensatz zu Klein (1923), nach dem nur das Angrenzen der Begleitzellen der Gefäße an Luft zur Thyllenbildung führt, kommt Verf. zu dem Ergebnis, daß diese Ansicht nicht haltbar ist. Einmal hat Klein bei seinen Versuchen stets die Pflanzen verwundet, so daß Wundreizstoffe nicht ausgeschlossen waren. Gegenwart von Sauerstoff ist nicht nur zur Bildung von Thyllen, sondern für jede Wundreizreaktion notwendig, deren erstes Stadium ja stets in seiner Anreicherung an Oxydase und in einer Steigerung der Atmung besteht. Daß die Gegenwart von „Luft“ im Gefäßlumen die Thyllenbildung auslöst, ist dagegen durch Klein nicht bewiesen. Endlich besteht nach Verf.s Beobachtungen an in Gewebesaft kultivierten Blättern und Blattstielen von Aroideen (Monstera, Caladium) zwischen der Wundreizreaktion von Leitparenchymzellen in der Umgebung der Gefäße und der von Grundgewebezellen, die an eine tote Zelle grenzen, kein prinzipieller Unterschied, wie ihn Kleins Anschauung voraussetzt. Zur Thyllenbildung kommt es stets, wenn nur wenige Zellen in Reaktion treten. Ist das nicht der Fall, so wachsen alle reagierenden Zellen gleichmäßig. Die Wirkung des Wundreizstoffes wird meist nur in diesem Falle deutlich sichtbar, indem die erste Teilungswand dem „Wundherd“, also dem Gefäß, in dem der Wundreizstoff von der Wunde her aufsteigt, genähet gebildet wird, nicht in der Zellmitte, indem sie ferner der Außenfläche des Gefäßes parallel läuft, und endlich indem die Wände in benachbarten Zellen aneinander anschließen. Lohses Anschauung (1924), nach der die Thyllenbildung zustande kommt durch Altern oder Absterben von einzelnen Gewebeteilen und Gewebegebieten, wodurch korrelative Hem-

mungen für das Wachsen anderer Teile und Gebiete wegfallen, scheint Verf. mit den Vorstellungen der Wundreiztheorie vereinbar zu sein, zumal nach Haberlandt wirksame Reizstoffe (Hormone) nicht nur in toten, sondern auch in alternden Zellen frei werden. Behrens (Hildesheim).

Pflanzenkrankheiten durch phanerogame Parasiten und Unkräuter.

Lutter, Hans, Das beste Kleeseidevernichtungsmittel. (Wien. landw. Ztg. Jahrg. 75. 1925. S. 214.)

Sticht man Kleeseidenester um, so bleiben doch stets Samen und Ranken zurück, aus denen sich noch im selben, bestimmt aber im nächsten Jahre neue Kleeseidepflanzen entwickeln. Die Öl- und Fettwerke Jos. Pastötter (Wien X, Favoritenstr. 182) erzeugen eine sich fettig anfühlende Flüssigkeit, Oxalmort genannt, die mit feinlöcheriger Gießkanne oder Peronosporaspritze ohne weitere Zubereitung auf die befallenen Stellen gespritzt wird, und zwar nur dünn; bald darauf wird die behandelte Stelle schwarz und alle Kleeseide wird unbedingt, wie die Beobachtungen lehren, vernichtet. Die oberirdischen Kleeteile werden auch vernichtet, die Kleewurzel wird nicht beschädigt. Für 10 qm genügt 1 kg Qxalmort. Matouschek (Wien).

Ferguson, Nesta, On the determination of the percentage of abortive pollen in plants. (Brit. Journ. Experim. Biol. Vol. 2. 1924. p. 65—73.)

Noch geschlossene Blüten von Lathraea clandestina enthielten 25%, wenn die Antheren schon aufgesprungen sind, aber 55,6% abortiven Pollen. Bei Bestimmung an offenen Antheren genügt das Ausschütteln derselben nicht, man muß sie auskratzen; in ersterem Falle erhielt man einmal 6,1%, im anderen 26,4%. Das Alter der untersuchten Blüte bestimmt also die Menge des sterilen Pollens. Man kann den Pollen in Wasser, Milchsäure oder Azetokarmin oder fixiert untersuchen. Andere Versuchspflanzen: Ranunculus bulbosus, Rubus sp.

Matouschek (Wien).

Heinricher, E., Hygronastische Öffnungs- und Schließbewegungen bei den männlichen Blüten der Mistel (Viscum album L.). (Ber. d. Dtsch. bot. Ges. Bd. 43. 1925. S. 366 ff.)

An den männlichen Blüten der Mistel beobachtete Verf. Öffnungs- und Schließbewegungen unter dem Einfluß der Luftfeuchtigkeit, in trockener Luft Schluß, in feuchter Öffnung der normal 4 innen die Antherenpolster tragenden Perianthblätter. Aus dem Verhalten von Querschnitten in Wasser schließt Verf., daß bei der Öffnung neben einer Quellung der Membranen des Diachyms, besonders der großzelligen Elemente der Unterseite, in erster Linie die zunehmende Turgeszenz des gesamten Mesophylls der Perianthblätter wirksam ist. Das Parenchym der Unterseite erleidet beim Wechsel der Feuchtigkeit die stärksten Volumveränderungen, Dehnungen bzw. Schrumpfungen. Die Bewegungen spielen voll nur bei jungen Blüten, nicht mehr oder doch nur wenig bei älteren, was Verf. als Folge einer dem Absterben vorausgehenden Desorganisation der Mesophyllzellen auffaßt, die keine wesentliche Turgorwirkung mehr zustande kommen lasse.

Die Bewegung, die ökologisch natürlich bedeutungslos sein dürfte, reiht Verf. somit den physikalisch-mechanischen an. Behrens (Hildesheim).

Tempel, Die Vertilgung von Hederich und Ackersenf. (Die kranke Pflanze. Jahrg. 1. 1924. S. 149—151.)

Landwirte teilten dem Verf. in Sachsen mit, daß sie seit längerer Zeit Hafer und Gerste aus der Fruchtfolge der stark befallenen Schläge ausgeschaltet haben, mit bestem Erfolge beim Kampfe gegen die beiden genannten Unkräuter. Diese Ansicht deckt sich mit Zades biologischer Bekämpfungsmethode (D. L. G. Mitteil. 1923. S. 283). Man sollte diese Maßnahmen überall exakt durchführen. Matouschek (Wien).

Kryptogame Parasiten als Erreger von Pflanzenkrankheiten.

Bruni, N., Untersuchungen über Phytiparasiten der Pflanzen. (Festschr. Hamburg. Inst. Tropenkrankh. S. 111—112. Beih. z. Arch. Tropenhyg. Bd. 29. 1925.)

In einer Pflanze aus der Familie der Apokyneen, Acocanthera venenata wurden in Bologna amöbenähnliche und trypanosomenähnliche Pflanzen gefunden, von letzteren bei starker Hitze auch eine Form mit Geißel.

Unter 500 Euphorbia cyparissias hatten 2 Pflanzen Parasiten: Leptomonas davidi; sie zeigten dabei keine Krankheitserscheinungen. In den Pflanzen lebende Insektenlarven enthielten die Parasiten nicht. Friederichs (Rostock).

Scherffel, A., Zur Sexualität der Chytridineen. Der „Beiträge zur Kenntnis der Chytridineen". Teil I. (Archiv f. Protistenkde. Bd. 53. 1925. S. 1—58, m. 3 Taf.)

Obgleich bei den uniciliaten Chytridineen nur wenige Fälle von Sexualität nachgewiesen worden sind, haben diese schon das äußerst wertvolle Resultat ergeben, daß hier sowohl die primitivste Form des Sexualaktes, die Kopulation schwärmender Isogameten, als auch die Vereinigung nach Größe und Form differenter Geschlechtszellen resp. Individuen realisiert ist, und nur die Befruchtung, d. h. diejenige von Eizellen durch bewegliche Spermatozoiden, fehlt.

Verf. beschreibt nun eingehend weitere Fälle von Dauersporenbildung auf geschlechtlichem Wege bei Polyphagus parasiticus Now.; Ectochytridium (Zygorrhizidium) Willei (Loewenthal) mihi auf Mougeotia; Chytridium (?) Characii nov. spec., Ch. (?) Spirotaeniae nov. spec.; Rhizophidium asterosporum nov. spec., Rh. goniosporum nov. spec., Rh. parasitans nov. spec., Rh. fallax nov. spec.; Chytridium (Rhizidium) Confervae (Wille) v. Minden; Rhizophidium granulosporum nov. spec.; Chytridium chaetophilum nov. spec.; Rhizophidium catenatum Dang. [Näheres s. Orig.!]

Es scheint hier die Sexualität weiter verbreitet zu sein, als man bisher geglaubt hat. Während selbst sich erst im Keimlingsstadium befindende männliche Individuen die Befruchtung ausüben, werden weibliche erst befruchtet, wenn sie schon so groß sind, daß sie Schwärmer bilden könnten. Wahrscheinlich sind schon die Geschlechtspflänzchen liefernden Schwärmer sexuell. Ist die geschlechtliche Attraktion zwischen den Geschlechtsindividuen sofort keine besonders große, so gelangen die männlichen und weiblichen Schwärmer mehr oder weniger voneinander entfernt zur Ruhe. Um mit den Weibchen in Berührung zu kommen, muß dann das Männchen einen Kopulationsschlauch entwickeln. Bei größerer geschlechtlicher Anziehung aber setzt sich der männliche Schwärmer direkt auf der Oberfläche des zur Dauerspore werdenden weiblichen Individuums fest. Parthenogenese scheint aber auch nicht zu fehlen. Redaktion.

Hahne, J., Untersuchungen über die Keimungsbedingungen von Tilletia-Sporen. (Kühn-Archiv. Vol. 9. 1925. S. 157.)

Sporen von Tilletia tritici, die im Exsikkator aufbewahrt waren, keimten in destilliertem Wasser besser als im Laboratorium aufbewahrte Sporen. Vierjährige Sporen keimten nicht mehr, dreijährige nur im Licht, zweijährige keimten bei starker Belichtung ebensogut wie einjährige. — Untersuchungen über die Temperatur-Kardinalpunkte ergaben im wesentlichen eine Bestätigung der Ergebnisse anderer Autoren.

Die besten Keimungen wurden auf neutralen Keimböden beobachtet; gegen alkalische Reaktion schienen die Sporen weniger empfindlich zu sein als gegen saure. In mineralischen Säuren trat auch bei sehr starker Verdünnung keine Keimung ein; Zitronen-, Ameisen- und Essigsäure-Konzentrationen von 0,001 % wirkten fördernd. Kalzium- und Bariumhydrat wirkten schwächer keimhemmend als Kalium- und Natriumhydroxyd oder gar Ammoniak. Die Salze der Leichtmetalle vermochten selbst in 0,5proz. Lösung nicht die Keimung zu unterdrücken, in schwachen Konzentrationen wirkten sie reizend. In Lösungen der Schwermetallsalze von 0,001 % wurden keine Keimungen beobachtet. In Übereinstimmung mit dem Ref. fand Verf., daß Kalziumnitrat eine ganz besonders günstige Wirkung auf die Keimung der Sporen ausübt. — Versuche mit verschiedenen Düngesalzen ergaben, daß Lösungen von Salpetersalzen gute Keimmedien ergeben; Ammonsulfat schädigte die Keimung, Kalkstickstoff wirkte schon in 0,01proz. Lösung giftig.

Dekokte von Rinder-, Pferde-, Schaf- und Schweinedung erwiesen sich selbst in großer Verdünnung als ungeeignete Nährböden. Die Ansicht Brefelds, daß durch Dung das Wachstum vom Tilletiamyzel im Boden gefördert wird, scheint somit irrig zu sein.

Eingehende Untersuchungen über die Einwirkung des Lichtes bestätigten die vom Ref. veröffentlichte Beobachtung, daß Dunkelheit die Keimung der Sporen hemmt. Die keimungsfördernde Wirkung der Stickstoffsalze zeigt sich auch bei Dunkelheit; auch dies war vom Ref. bereits beobachtet. Verf. fand dann weiter, daß mit dem Alter der Sporen die Lichtempfindlichkeit zunimmt. Die Wirkung des Lichtes beruht, wie Verf. mit Hollrung annimmt, auf der Erregung der Atmungstätigkeit.

Riehm (Berlin-Dahlem).

Lohwag, Heinrich, Konidien als Homologa der Basidien. Ein Beitrag zur Lösung des Uredineenproblems. (Archiv f. Protistenkde. Bd. 52. 1925. S. 427—477, m. 1 Taf. u. 16 Textfiguren.)

Zunächst behandelt Verf. die Entwicklung von Coprinus, der deutlicher als manche Auriculariacee die Homologa aller 5 Sporenformen der Uredineen zeigt, um dann zur Beschreibung des Entwicklungsganges einer Uredinee überzugehen. Hierbei weist er darauf hin, daß sich bei der Ähnlichkeit der Teleutospore mit der Uredospore bei dem unzweifelhaften Basidien-Charakter der ersteren und dem Konidiencharakter der letzteren mit Wucht der Gedanke aufdrängen muß, ob nicht die junge, noch nicht mit Promyzel versehene Basidie einer Conidie homolog ist. Nach der Schilderung der Hypo- und Epibasidie werden ferner der Kernübertritt bei den Uredineen behandelt, ferner das Hymenium der

höheren Basidiomyceten. Sind die Cystiden und Paraphysen Basidiengebilde und stellen erstere frühgeborene und letztere spätgeborene Basidien dar, so ist klar, daß die Uredosporen frühgeborene Basidien und keine Neuerwerbung bei den Uredineen sind. Es folgen dann Abschnitte über die Entstehung des Geschlechts, über den Kernübertritt und Basidie. Den Schluß bildet eine Zusammenfassung des Neuen:

1. Die Gesetzmäßigkeit des Hymeniums der Coprini beruht auf der sympodialen Verzweigung der Basidienbündel in Verbindung mit charakteristischer Formveränderung der einzelnen Zweigsysteme, indem die Zweige I. Ordnung zu Cystiden bzw. frühreifen Basidien, die II. Ordnung zu Basidien bzw. spätreifen Basidien, die III. Ordnung zu Paraphysen werden. Natürlich erklärt sich ebenso das Hymenium mit mehr als zwei Generationen von Basidien. — 2. Es gibt frühgeborene Basidien, d. h. Gebilde, die vorzeitig an Basidienstelle entstehen und dementsprechend mehr oder weniger in ihrer Form an die verschiedenen Entwicklungsstadien der Basidie erinnern. Sie sind zweikernig. Hierher gehören die Aezidiosporen und Uredosporen der Uredineen, die Sichelkonidien der Tilletieen, die Velumkugeln, Cystiden, Pseudophysen der Hymenomyzeten, die Konidien bzw. Konidienträger am Paarkernstadium. (Die Paraphysen stellen junge Basidien dar.) — 3. Die Diploidkonidie ist homolog einer jungen Basidie (Hypobasidie). Der Konidienträger ist meist homolog einer Vollbasidie (Basidie mit Sterigmen und Sporen). Pilacrella delectans, Pilacre Petersii sind Beispiele für den ersten Fall, die Konidienträger von Polyporus annosus, Sebacina incrustans für den zweiten. — 4. Entsprechend dem quirligen Bau der Basidie der Tremellaceen ist auch die frühgeborene Basidie (Konidienträger) sehr oft quirlig gebaut. — 5. Die reihenweise Anordnung der Basidien bei den Sirobasidiaceen kommt dadurch zustande, daß jede Zelle des paarkernigen Tramafadens zur Basidie wird, während sonst die Tramazellen Äste bilden, die in sympodiale Basidienbüschel übergehen. Wenn also die Endzelle eines Tramafadens zur Basidie anschwillt, kann entweder die nächst untere Zelle auch zur Basidie werden (Sirobasidium) oder diese Zelle wächst zu einem Faden aus, der terminal mit einer Basidie endet, deren nächst untere Zelle auswächst und zu einer Basidie wird usw. (symbodiales Basidienbüschel). — 6. Bei den Uredineen ist keine Neuerwerbung zu verzeichnen: Die verschiedenen zweikernigen Sporenformen treten anderwärts als frühgeborene Basidien auf. Das Abfallen der Basidien kommt bei Jola javensis, die räumliche Trennung der verschiedenen Sporen in Lagern bei Craterocolla cerasi, die reihige Basidienanordnung bei den Sirobasidiaceen, der Parasitismus bei den Auriculariaceen vor und ebenda sind ähnliche Hymenophore nachgewiesen wie die von Cronartium. — 7. Die ersten Organismen hatten nur ein Geschlecht, indem sie selbst und ihre Fortpflanzungszellen beweglich waren. Durch sedentäre bzw. parasitische Lebensweise wurden die in der Jugend beweglichen Organismen und ihre Fortpflanzungszellen besser ernährt, größer, unbeweglicher: sie erscheinen uns als Eizellen, die des jugendlichen Stadiums als männliche Geschlechtszellen. Die Faktoren für die Entwicklung eines beweglichen Jugend- und gesetzteren Reifestadiums haben sich als Geschlechtsfaktoren vererbt. (Es muß nicht in allen Fällen die sedentäre Lebensweise die Weiblichkeit erzeugt haben, es genügt auch die infolge des Wachstums entstandene Größenzunahme, um gegen ein kleineres Jugendstadium in bezug auf Nahrungsaufnahme infolge Erfahrung und Stärke ruhiger und gesetzter zu werden. Bei sedentärer Lebensweise erfolgt dies zwangsläufig.) — 8. Die Myzele vieler Basidiomyzeten scheinen zuerst männlich zu sein, um dann weiblich zu werden und mit einem Oogonium (= Basidie) abzuschließen. Die Geschlechtszellen des männlichen Stadiums sind die Spermatien (Oidien), die zumeist funktionslos geworden sein dürften. — 9. Weil infolge der Geschlechtsdifferenz zwischen Myzelien Kernübertritte erfolgen, bevor ein Kern sein weibliches Reifestadium erreicht hat, kommt das Paarkernstadium zustande. Dieses ist infolge des doch geschlechtlichen Aktes des Kernzusammentrittes mit Basidientendenz erfüllt, die sich in der der Hakenbildung der askogenen Hyphen homologen Schnallenbildung und in der Bildung von frühgeborenen Basidien kund gibt. — 10. Gemäß Punkt 7 und der Erscheinungen bei Crepidula plana kann man sich die Verhältnisse so vorstellen: Der bereits stärker weibliche Faden hält durch reichlichere Ernährung den in der Nähe liegenden mehr oder weniger männlichen Faden im männlichen Zustand nieder, bis die Geschlechtsdifferenz so stark wird, daß die von dem weiblichen Kern ausgehende Reizwirkung den männlichen zum Übertritt veranlaßt; die Kernverschmelzung findet erst in dem Moment statt, wo der weibliche Kern seine Vollreife erlangt hat. — 11. Auf jeden

Fall war bei den Basidiomyzeten die Basidie zuerst da; erst nachträglich traten durch die geschilderten Verhältnisse (frühzeitiger Kernübertritt und parasitische bzw. sedentäre Lebensweise mit reichlicher Ernährung) die Vorbedingungen zur Bildung der frühgeborenen Basidien auf. Alle auf diese als Vorläufer der Basidien aufgebauten phylogenetischen Betrachtungen sind mithin hinfällig. Redaktion.

Tierische Parasiten als Krankheitserreger und Schädlinge.

Vitztum, H. Graf, Eine Lücke in der deutschen angewandten Zoologie. („Die Naturwissensch." Jahrg. 13. 1925. S. 607—608.)

An einer Fülle von Beispielen, die nach dem Verf. ins Ungemessene vermehrt werden könnten, wird nachgewiesen, daß das Studium der Acarologie in Deutschland noch sehr im argen liegt. Dabei handelt es sich vielfach um Fragen von ausgesprochener praktischer Wichtigkeit, z. B. bei Acarapis woodi. Wenn die Verbreitung dieser neuerdings auch in Deutschland auftretenden Milbe weiter um sich greift, so wird von dem Studium ihrer Bionomie binnen kurzem Sein oder Nichtsein der deutschen Bienenzucht abhängen. Wir kennen ferner kein Mittel, um die gärtnerischen Vorräte an Blumenzwiebeln und Knollen vor Rhizoglyphus-Arten zu schützen, ohne gleichzeitig die Pflanzen zu schädigen. Epitetranychus althaeae tritt im Hopfenbau vernichtend auf. Von Acarus siro, der menschlichen Krätzmilbe, ist noch kaum etwas Stichhaltiges bekannt. Bei der Räude kommen 20 verschiedene Räudeerzeuger in Frage usw.

In der Tat ist es, wie Ref. hinzufügen möchte, recht bedauerlich, daß es eine Forschungsstelle für diese Frage bisher nicht gibt, und dies um so mehr, als wir in dem Verf. einen Acarologen von anerkannter Bedeutung besitzen. Friederichs (Rostock).

Lengerken, Hanns v., Kornkäfer und Apfelblütenstecher. Zwei neue Tafeln der Deutschen Gesellschaft für angewandte Entomologie. (Ztschr. f. angew. Entomol. Bd. 10. 1924. S. 476, m. 2 Abbild.)

Beide Tafeln wurden von Rich. Heymons verfaßt, im Verlage von Schlüter & Maß herausgegeben. Auf der Kornkäfertafel sind dargestellt: männliche und weibliche Imagines, Ei in natürlicher Lage, ein zur Eiablage angebohrtes Weizenkorn, 2 verschieden alte Larven, die Larve in der Kammer, Puppe, ein von Käfern befallener Getreideboden, dazu die Imago von Lariophagus distinguendus Kdj. als häufigster Parasit und vergleichshalber die Imago des Reiskäfers. — Auf der Apfelblütenstecher-Tafel folgende Einzelheiten: Blütenknospeninneres mit Ei, Larven, Puppe, Imago, Bohrlöcher in den Hüllblättern der Birnbaumknospe, Bohrloch in der ausbrechenden Apfelblütenknospe, ein eierlegendes Weibchen, eine befallene Birnblütenknospe, Jungkäferfraß am Apfelblatte, blühender Apfelzweig mit „roten Mützen", durch Anbohren erstorbene Blütenknospen, gesunde Blüten und aus der Knospenzeit herrührende Bohrlöcher in Laubblättern, Kopf des Weibchens und Männchens. Beiden Tafeln sind beigegeben: kurze Texte, die Beschreibung, Biologie, Schaden und Bekämpfung Betreffendes. Matouschek (Wien).

Schmidt, M., Die Maikäfer in Deutschland. (Arb. Biol. Reichsanst. f. Land- u. Forstwirtsch. Bd. 14. 1925. S. 1—76, m. 1 Karte.)

Zusammenstellung der bis zum Jahre 1923 eingelaufenen Einzelmeldungen über Flugjahre und Entwicklungsdauer der Maikäfer in den ver-

schiedenen Gegenden Deutschlands: M. melolontha 3—4, M. hippocastani 4—5 Jahre. Innerhalb jeder Entwicklungsdauer schwärmen beide Arten in den verschiedensten Flugperioden. Nachbargebiete haben oft verschiedene Flugjahre. Jedes Jahr ist Schwärmjahr in mehr oder minder großen Fluggebieten. Es ist nicht selten, daß zwei oder mehr voneinander in der Menge der Individuen wenig unterschiedene Stämme an einem Orte vorkommen. Über Verbreitung, Flugperioden und wirtschaftliche Bedeutung von M. hippocastani läßt sich zunächst noch kein einigermaßen klares Bild gewinnen. Die Frage, ob die Entwicklungsdauer der Maikäfer konstant sei oder nicht, erklärt Verf. an der Hand der Untersuchungen Zweigelts und Decoppets und neigt mehr zu der Ansicht des letzteren Verf.s, nämlich, daß sie konstant sei.

Friederichs (Rostock).

Van der Meer Mohr, J. C., Bijdrage tot de kennis von de biologie van de Javaansche veldrat. (Mededeel. van het Instit. voor Plantenziekt. Departem. v. Landb., Nijverheid en Handel. No. 63.) 8⁰. VIII + 74 pp., m. 10 plat. en 5 fig. Weltevreden 1924. [Holländ. m. engl. Zusfassg.] Preis 1 fl., 35 c.

Vorliegende wertvolle Publikation beschäftigt sich mit der Beschreibung und Biologie von Mus diardii Jentink, dem gefürchteten Schädling, und ihren natürlichen Feinden. Wir müssen uns darauf beschränken, aus der Zusammenfassung des Verf.s die wichtigsten Punkte hier anzuführen: Die Arbeit zerfällt in folgende Abschnitte: I. Description of the Javanese field rat. II. Reproduction and growth. III. Care of the young, cannibalism and necrophagy; mutual behaviour between field rats and between field and house rats. IV. Interrelation between field and house rats in field and dessa. V. Natural ennemies of the field rat; some remarks on the fate of rat corpses:

In the class of Mammalia Viverricula malaccensis („Javrassé"). Felis minuta („blachan") and Paradoxurus hermaphroditus („luwak"). Among the birds of prey and the owls Elanus hypoleucus („alap alap"), Haliastur intermedius („wulung"), Ketupa javensis, Bubo orientalis and Strix javanica may be called as ardent ennemies. But the most eminent ennemies of the field rat are found in the class of Reptilia. This especially holds with regard to Naja tripudians var. sputatrix („ular dumung"), a cobra and a very common creature in the rice fields at Bandjaratme of which it is supposed that rats form its sole article of diet. Also in the stomach of Zamenis korros („ular korros") the author found rests of field rats. However we must bear in mind that, while the destructive capacity of these and other snakes seems very efficient, this in reality is not so because after each prey is devoured always a long period of lethargy follows.

VI. The rat burrow. — VII. The food of the field rat:

Although not exclusively being a herbivore the food of the field rat substantially consists of paddy while other crops (sugar cane, soy beans, corn, pea nuts) are only second to the rice crop in this regard. The fact that the reproduction of the field rat depends completely on the presence of standing paddy may show this more clearly than comparing food experiments . . . When feeding on rice one may notice 3 periods of attack: 1. In the seed beds immediately or some days after the seed has been sown. 2. Two to 3 weeks after the seed rice has been transplanted to the sawahs. 3. About the time the paddy begins to ripen. It is especially in the second period that the paddy suffers most of the depredations of the field rat . . .

With reference to the culture of sugar-cane it may be called a happy circumstance that the field rat feeds on this crop only in the last resort, viz. when there it nothing more to be found on the sawahs and polowidjofields, the crop being harvested. Notwithstanding the above-mentioned facts, in some years an important loss is caused in the sugar cane. The damage caused by rats consists in: 1. The attack of just planted

cuttings and of quite immature young cane plants. — 2. The attack of immature standing cane and of ripening or ripe milling cane . . .

In the surroundings of Bantjaratma mainly soy beans are cultivated as polowidjo. In consequence of the little care the natives take of this culture, the kedele fields are soon full of weeds and hence they form regular concentration camps for rats in the East monsoon. The presence of the animals is disclosed by the many heaps of bitten pieces of stem and green pods.

The culture of pea nuts (Arachis) is more important at Ketanggoengan West than at Bandjaratma. There the loss of pea nuts may sometimes become rather serious. The rats undermine the plants to reach the pods; green parts and blossom of pea nuts are also attacked.

In corn one mainly observes gnarving at the young plants and the ears: to reach the maturing ears the rats climb the plants. It is sometimes difficult to decide whether a corn ear is attacked by parrots (Palaeornis alexandri) or by rats . . .

During the dry East-monsoon of 1918 manihot and sweet potatoes had rather much to suffer from rat damage, just as the native cultures of Citrullus vulgaris and other cucurbitacaous plants. — Throughout the East monsoon the rats naturally feed also on various weeds of sawahs which ly fallow; they are especially very eager for the turnips of „teki" (Cyperus). In the rat burrows the author also came across the pods of Sesbania aegyptiaca and grandiflora as well as those of Samanea saman and other leguminous trees. It was not proved to the author that field rats lay up food stores. — The field rat is not exclusively a herbivore . . .

VIII. Activity throughout the whole year. Redaktion.

Abelles, N., Zur Kenntnis der Toxizität der Hexosediphosphorsäure. (Biochem. Ztschr. Bd. 163. 1925. S. 226.)

Injektionen von hexosediphosphorsaurem Natrium führen bei Ratten unter den Erscheinungen einer Phosphorvergiftung zum Tode. An Zucker gebundenes Phosphat ist weniger giftig als freies, und zwar verhält sich die Giftigkeit des ersteren zu der des letzteren, bezogen auf P_2O_5 etwa wie 2 : 3. Für eine Entgiftung etwa durch Paarung von gleichzeitig beigebrachtem Phosphat und Zucker zu Hexosediphosphorsäure im Organismus ergab sich kein Anhaltspunkt. Heuß (Stuttgart).

Krankheiten und Schädlinge der Forstpflanzen.

Prell, H., Zur Geschichte der Forstschädlingsbekämpfung vom Flugzeuge aus. (Anzeig. f. Schädlingskde. Bd. 2. 1925. S. 141—142.)

Die Bekämpfung von Forstschädlingen durch von Flugzeugen aus abgeworfenes Gift ist zwar in Amerika zuerst verwirklicht worden, der Gedanke jedoch ist deutschen Ursprungs und schon 1913 dem Staatsoberförster Zimmermann in Schleswig patentiert worden. Noch gab es zwar keine für solche Zwecke wirklich geeignete Giftmittel, aber leider wurde auch später, als es solche gab, der deutsche Vorschlag nicht hervorgeholt, sondern erst die ausländischen Versuche brachten ihn bei uns zur Geltung.

Friederichs (Rostock).

Wimmer, E., Eine Blattwespe als Eichenschädling. (Anzeiger f. Schädlingskde. Jahrg. 1. 1925. S. 137—139, m. 4 Textabb.)

An 3jährigen Eichen im akademischen Forstgarten in Gießen zeigten sich im Juni 1924 an 1—3jährigen Eichen an den Blättern starke Beschädigungen und Bräunung von Teilen der Blattflächen. An einzelnen Blättern war die Unterseite so ausgefressen, daß nur noch die Oberhaut und die Nerven verschont blieben. Nacktschneckenähnliche, zu 3—5 beisammensitzende Blattwespenlarven hatten wohl teilweise die Blattsubstanz ver-

nichtet, aber Imagines fanden sich nicht. Im Januar 1925 erhielt Verf. aus eingezwängten Larven einzelne Blattwespen, die von Dr. Enslin als Calisoa anullipes bestimmt wurden und deren Biologie Verf. bei den Larven studiert hat. Letztere sind 10—12 mm lang, meist zu 3—5 vergesellschaftet, schmutzigweiß mit einem helleren Streifen, wohl dem Darmkanal. Ob die im August vorkommenden Larven die 2. oder mehrfache Generation waren, konnte nicht festgestellt werden. Bei starkem Auftreten finden sich manchmal auch von der Blattoberfläche nach unten fressende Larven.

Nach Verf.s Beobachtungen kann die Blattwespe an Eichenjungwuchs (Stiel- und Traubeneiche) in Pflanzschulen und Verjüngungen merklichen Schaden anrichten. Zur Bekämpfung dürften unsere modernen Spritz- und Bestäubungsmittel wohl genügen. Redaktion.

Krankheiten der Gemüse- und Küchenpflanzen.

Eubel, L., Bittere Gurken. (Die Gartenwelt. Jahrg. 28. 1924. S. 84.)

Das Bitterwerden der Gurken entsteht nur dadurch, daß die Assimilation durch irgendwelche Umstände beeinträchtigt wird. Denn eigene Beobachtungen zeigten: Herrscht im Juni starker Temperatursturz, so erkrankten Gurkenblätter leicht; solche Pflanzen lieferten nur bittere Früchte. Werden Blätter durch direkte, heiße Sonnenbestrahlung teilweise verbrannt, (Gewächshausgurken), so tritt wieder die Bitterkeit auf. In beiden Fällen schwand sie mit der Neubildung der Blätter. — Gurken werden aber auch bitter bei starkem, öfteren Welken und durch übermäßige Düngung, oder durch allzu starkes Ausschneiden der Blätter. Beispiele für diese Fälle werden auch gegeben. Matouschek (Wien).

Thomas, Roy. C., A bacterial rosette disease of lettuce. (Ohio Agric. Experm. Stat. Bull. No. 359. 1922. p. 197—214, 8 fig.)

In Gewächshäusern Ohios tritt eine bakterielle Rosettenkrankheit des Salats auf. Ursache: der im Boden lebende Spaltpilz Aplanobacter rhizoctonia n. sp. Man kann ihn durch Entseuchung des Bodens, durch Dampf oder Formalin, vernichten. Die Krankheit ähnelt der durch Rhizoctonia verursachten Rosettenkrankheit.

Matouschek (Wien).

Milbrath, D. G., Downy mildew on lettuce in California. (Journ. Agric. Res. Vol. 23. 1923. p. 989—994, 3 plat.)

Bremia lactucae Reg. (falscher Mehltau des Salats) befällt im Freilande in Kalifornien oft den Häuptelsalat, der zur Ausfuhr bestimmt ist. Verf. bemerkte zum ersten Male Zoosporenbildung bei der Konidienkeimung. Sehr anfällig ist gerade die hauptsächlich angebaute Salatsorte New-York; die Sorte Eisberg ist sehr resistent. Matouschek (Wien).

Soursac, L., Etude de quelques maladies de la laitue et des moyens de les prévenir ou de les combattre. (Bull. Soc. Pathol. Végét. France. An. 9. 1922. p. 207—213.)

In sandigen Böden S.-Frankreichs verursacht in nassem Sommer der Pilz Sclerotinia Libertiana am Häuptelsalat großen Schaden. Manche Sorte ist resistenter, der „römische“ Salat sogar immun. Man entferne unbedingt die kränkelnden Pflanzen. Matouschek (Wien).

Krankheiten der Halmfrüchte und Gräser.

Kleine, R., Über die Abhängigkeit des Auftretens von Oscinis frit von der Temperatur. (Fortschr. d. Landwirtsch. Jahrg. 1. Wien u. Berlin 1926. S. 9—11.)

Die für die Entwicklung einer Insektenart und die Auslösung der Lebenstätigkeit dieses Insekts erforderliche Wärmesumme ist in vielen Fällen nicht durch die Lufttemperatur, sondern durch die Bodenwärme bedingt, und zwar durch die Temperatur in tieferen Lagen. Nach Beobachtungen des Verf.s ist die günstigste Tiefe zur Ermittlung der maßgeblichen Temperatur 1 m.

Mindestens ebenso wichtig bei der Schädlingsbekämpfung ist die Ermittlung der für die Standpflanze des Insekts geltenden Wärmesumme. Verf. ist der Frage für Oscinis frit und 48 Hafersorten durch Versuche in und bei Stettin nähergetreten. Ein Nebenresultat war die Feststellung, daß fünf von diesen Hafersorten dauernd nicht befallen wurden. Eine Wärmesumme von 382,5° C (bis 15. April, 5 km von Stettin entfernt) reichte nicht hin, um die Lebenstätigkeit der Fritfliegen auszulösen, wohl aber genügten 477,5° (in Stettin zur selben Zeit). „Die Zahlen haben insofern ihre Bedeutung, als wir einen Anhaltspunkt haben, zu welcher Zeit ungefähr mit dem schädlichen Auftreten der Fliege zu rechnen ist, und wie und wann die Aussaat stattfinden muß.“ Friederichs (Rostock).

Krauß, J., Nachdosierung von quecksilberhaltigen Beizmitteln für Getreide. (Ztschr. f. angew. Chem. Bd. 38. 1925. S. 1088.)

Die Frage der Nachdosierung der Beizmittel ist nicht nur wichtig für die wiederholte Tauchbeize im kleinen, sondern vor allem bei der Beizung im großen mit dem Beizapparat, in dem die Tauchbeizung 20—50mal wiederholt wird. Verf. hat die Frage der Nachdosierung mit Hilfe der chemischen Analyse bei Weizen mit Urania, Germisan und Uspulun geprüft, die in den für Bekämpfung des Weizensteinbrands vorgeschriebenen Konzentrationen angewendet wurden (0,25, 0,25 und 0,5%).

Bei Verwendung von 2 l Beize auf 1 kg Weizen bei 20° waren folgende Nachfüllkonzentrationen notwendig: Uspulun (0,25proz.) erforderte 0,65%, Uspulun (0,5proz.) erforderte 1,05%, Germisan (0,25proz.) erforderte 0,57% und Urania-Saatbeize (0,25proz.) 0,52%.

Andere Versuche über die Aufnahme des Quecksilbers während der Beize zeigten, daß schon nach 5 Min. Tauchzeit ein hoher Prozentsatz der Quecksilbermenge aufgenommen ist, die bei längerer Beizdauer von 30 oder 60 Min. aufgenommen wird.

Zu ähnlichen Resultaten war früher schon Gassner bei der Prüfung der Frage auf biologischem Wege gekommen. Heuß (Stuttgart).

Onodera, Jsenosuke, Untersuchungen über die Wirkung der Gase, welche im Reisfelde bei der Zersetzung von Genge (Astragalus sinicus) entstehen, auf das Wachstum der Reispflanzen. (Berichte d. Ohara Inst. f. landwirtsch. Forschungen in Kuraschiki, Japan. Bd. 2. 1923. S. 361—381, m. 9 Taf.) [Deutsch.]

Nach des Verf.s Untersuchungen entstehen bei der „Genge“-Zersetzung hauptsächlich aus Methan und Kohlendioxyd bestehende Gasmengen, die

schädlich auf das Wachstum der Reispflanzen wirken. Hier handelt es sich hauptsächlich um die Frage der Gaswirkung auf die Ernährung der Pflanzen.

Bei seinen vorliegenden Voruntersuchungen studierte er zunächst die Wirkung verschiedener Öle auf das Wachstum der Reispflanzen, dann den Einfluß von Methan-Kohlendioxydgas auf dasselbe, ferner den Einfluß des Sauerstoffs auf die schädigende Methan- und Kohlendioxydwirkung. Weiter stellte er Experimente an, bei welchen sich die ganze Pflanze in dem durch die Zersetzung von Genge entstandenen Gase befand und untersuchte die Wirkung des Gengebodenextraktes auf die Pflanzenernährung sowie endlich die Lüftung des Gengebodens und ihren Einfluß auf das Pflanzenwachstum. Die Ergebnisse seiner Versuche faßt er folgendermaßen zusammen:

„1. Die Hauptursache der schädigenden Wirkung der Gründüngungspflanze Genge auf die Ernährung der Reispflanze beruht auf den Gasen, die bei der Zersetzung der Genge entstehen. — 2. Diese Gase bestehen hauptsächlich aus Methan- und Kohlendioxyd. — 3. Methan und Kohlendioxyd beeinträchtigen das Wachstum der Reispflanzen vor allem unmittelbar. Sie verursachen aber auch einen Mangel an Sauerstoff im Reisfelde und schädigen so auch indirekt das Pflanzenwachstum." Redaktion.

Onodera, Jsenosuke, Wie kann man die schädigende Wirkung der bei der Zersetzung von Genge (Astragalus sinicus) entstehenden Gase auf das Wachstum der Reispflanzen verhindern? (Ibid. Bd. 2. 1923. S. 383—396, m. 1 Fig.)

Da man annehmen könnte, daß die oben auseinandergesetzte schädigende Wirkung des in Japan in großen Mengen als Gründünger benutzten Genge auf der von organischen Säuren beruhe, hat Verf. Versuche zur Abhilfe durchgeführt und bei der Möglichkeit, daß die Gengewirkung auf Sauerstoffmangel und auf die Bodenkolloide zurückzuführen ist, hat er noch versucht, durch Oxydationsmittel, durch Kalksalz, Phosphat und durch Entwässerung eine Verbesserung der Bodenverhältnisse herbeizuführen. Kalksalz und Phosphat benutzte er, um eine Koagulation der Bodenkolloide, die bei der Gengezersetzung in großen Mengen entstehen, zu erreichen. Die Entwässerung nahm er vor, um den Boden zu lüften.

Das Ergebnis seiner Versuche faßt Verf. wie folgt zusammen: „1. Das Becherexperiment zeigt, daß das Wachstum der Reispflanzen im Gengeboden durch Zusatz von Kalksalz stets gefördert wird. Unter den Kalksalzen wirkt CaO, wenn es in mäßiger Menge gegeben wird, am besten. Auch die Behandlung des Genge-Bodens mit Wasserstoffperoxyd wirkt gut. — 2. Auch der Topfversuch zeigt, daß Kalksalz die Verhältnisse im Genge-Boden verbessert, daß aber K-permanganat sehr nachteilig wirkt. — 3. Beim Brettrahmenversuch ist die Wirkung von Kalksalz unbestimmt. Unter den Kalksalzen sind Ca-Superphosphat für Lehmboden und CaO für Tonboden die besten Verbesserungsmittel. Wenn man nach der 3. Unkrautreinigung die Felder entwässert und trocknet, bis sie ein wenig rissig sind, so erhält man sehr gute Resultate (Behandlung I). Wenn man aber neben Behandlung I eine mäßige Menge von CaO mit Grunddünger benutzt oder wenn man neben Behandlung I nach der 3. Unkrautreinigung mäßig Ca-Superphosphat gibt und dann entwässert, so kann man noch bessere Resultate erhalten. — 4. Im sandigen Lehmboden unserer Institutsfelder läßt sich die

schädigende Wirkung der Genge leicht durch eine mäßige Menge von CaO verhindern." Redaktion.

Krankheiten der Nutz-, Medizinal- und Genußmittelpflanzen usw.

Kalshoven, L., Zoölogische bijdragen. 6. De rupsenplaag van 1921—1922 in de Tjemara-bosschen bij de Bromo. (Tectona. Vol. 16. 1923. p. 608—627. 1 Taf.)

Bestände von Casuarina montana Jungh. im Tenggergebirge in Ost-Java, nicht weit unterhalb der Vegetationsgrenze, wurden von Dezember 1921 ab bis Ende 1922 durch Raupen vollständig entblättert. Über früheres Auftreten desselben Schädlings ist nichts bekannt und es scheint sich um eine bisher nicht bekannte Art zu handeln. Die Raupenplage beschränkte sich auf ein ziemlich kleines Gebiet. Die Entblätterung wiederholte sich zuweilen dreimal, bis schließlich Parasiten, Schlupfwespen und Tachiniden der Plage ein Ende machten. Die Bäume erholten sich und scheinen ein stärkeres Widerstandsvermögen gegen derartige Schädigungen zu haben als Koniferen. Mit Rücksicht auf die Lage und den geringen Wert der betroffenen Wälder sowie auf die unbedeutenden schädlichen Folgen des Fraßes ist eine Bekämpfung der Raupen nicht angezeigt.

Friederichs (Rostock).

Bally, W., Over de waarde van bastonderzoek en van productie-opnamen voor het uitdunen van rubbertuinen. [On the value of bark investigation and of production controle as a guide to thinning out rubber fields.] (Mededeel. v. het Proefstat. Malang. No. 47; Arch. voor de Rubbercult. Jahrg. 8. 1924.) 8°. 28 pp. Buitenzorg 1924. [Holländ. m. engl. Summary.]

Summary: „I. Of the experimental gardens on Kroewoek estate, in which formerly at Dr. Arens' request the productions were measured, and the bark samples investigated by him, 3 plots were thinned out according to the production registered and 3 plots according to the number of rows of latex cells. The production after thinning out was compared with the production before thinning out. These productions however cannot be compared the one with the other, seeing that the system of tapping was altered after the thinning out had taken place and seeing moreover that with the production control no account was taken of the height from the ground of the incision. From the figures obtained we can only note that in itself the thinning out caused a very favourable result (vide table III). No difference between the 2 methods employed can be proved.

II. The question now resolves itself into this: If the correlation between the number of rows of latex cells and of the productions was very high, then there would be no objection to thinning out on the basis of bark in vestigation. The correlation however is troubled by 2 groups of trees viz: 1. the good producers with few rows of latex cells, 2. the bad producers with many rows of latex cells. The question now is: How to these 2 groups behave after thinning out, or how do they react on the more favorable circumstances in which they are placed? — III. The behavior of these 2 groups is being further investigated. It now appears: 1. there are some trees with few rows of latex cells and with a high production, which remain good producers for a long time. If we had thinned out on the basis of bark investigation only, whe should have to cast out these superior trees, which would have been

a mistake production control is thus indispensable. — 2. among the poor producers with many rows of latex cells there are some that show an increased production after thinning out. Production control would therefore not give us a correct idea of the real qualities of these trees, whilst bark investigation in this case would have been a better guide. Counting the number of rows of latex cells is thus just as indispensable as production control. It is being investigated in how far possibly other factors may be the cause of the divergent productions of group 1. A satisfactory explanation has not yet been found. The diameter of the latex cells is certainly not an important factor, their being no correlation between the diameter of the latex cells and the productions. The small production of trees, which according to their type of bark should really give a larger yield of latex, is sometimes to be attributed to insufficiently deep tapping.

IV. The rows of latex cells were again counted in 1923. The samples were taken at the same height as in 1920. The number had changed in that time, some trees had more and some fewer rows of latex cells than in 1920. In figure 2 some extreme cases are shown. As a general rule however progress can be observed. The correlation between the number of rows of latex cells in 1923 and in 1920 is fairly great (r = 0,824). The fact that the number of rows of latex vessels alters in accordance with other circumstances such as thinning out, manuring and cultivation forms in itself no objection to bark investigation . . .

V. The correlation between the number of rows of latex cells and the production, becomes more unfavourable after thinning out. This is explained by the fact that the coefficient of correlation becomes smaller in proportion as the number of rows of latex cells and the production become greater. For thinning out later on therefore value will have to be attached to production control.

VI. Our conclusion therefore is that in judging the trees with a view to thinning out, in practice production control should be combined with bark investigation. Seeing production fluctuates greatly in the dry months, control in those months is not to be recommended. During this time the mandoers who have been controlling the production, can be employed on bark investigation. In this way ten production controls and the counting of the rows of latex cells can be carried out for f. 8.— per bouw per annum."

Redaktion.

Loibl, O., Der Stand der Hopfenpflanze in der Hallertau zu Anfang Juli 1925. (Allg. Brauer.- u. Hopfenztg. Bd. 65. 1925. S. 895.)

Die Kultur ist in allen Gebieten sehr fleißig betrieben worden. Der Hopfenstock hat jedoch durch die übergroße Nässe des vergangenen Jahres in seiner Lebenskraft zweifellos mehr gelitten, als man annehmen konnte; wozu noch die ungleichmäßige heurige Wachstumsperiode beigetragen haben mag. Meist ist die Hopfenpflanze nur schmal in die Höhe gewachsen, viele Stöcke sind ausgeblieben, viele schwach. An einzelnen unter Trockenheit leidenden Stöcken der Gärten wurden an der unteren Blattseite milbenartige Spinnen beobachtet. Diese Spinne war im Jahre 1921 die Ursache des damals verheerend auftretenden Sommerbrandes. Wenn nicht noch besondere Schäden auftreten, wird das Hallertau-Produkt aller Voraussicht nach sehr qualitätvoll ausfallen. Heuß (Stuttgart).

Krankheiten der Obstpflanzen.

Laubert, R., Über eine diesjährige arge Schädigung der Apfelbäume. (Dtsch. Landwirtschaftl. Presse. Beil. Land und Frau. Jahrg. 9. 1925. S. 507, m. 1 Abb.)

Viel schlimmer als in den meisten Jahren ist im Sommer 1925 vielerwärts Simaethis pariana L. an Apfelbäumen aufgetreten, doch auch an Sauer- und Süßkirschen und Zierapfelarten. Die Art der Schädigung wird beschrieben und Maßnahmen zur Bekämpfung angeraten. Als eifrige natürliche Feinde des Schädlings wurden Meisen beobachtet, auch Ohrwürmer dürften als solche in Frage kommen.

Laubert (Berlin-Zehlendorf).

Juritz, C. F., Effects of spraying Citrus trees on the composition and flavour of the fruit. (Un. of S. Africa Journ. of Agricult. Vol. 11. 1925. p. 240.)

Spritzversuche mit Bleiarsenat zeigten, daß Säuregehalt und Geschmack von Orangen durch die Bespritzung beeinträchtigt werden. Die Bespritzungen waren zur Bekämpfung der „false codling-moth“ vom Dezember bis März ausgeführt, im Mai waren die Früchte noch ziemlich geschmacklos, Anfang Juli wurden sie analysiert. Der Fruchtsaft der Früchte von behandelten Bäumen enthielt nur 0,26% Säure gegenüber 0,80% im Saft der unbehandelten Früchte. Der Geschmack der Orangen von behandelten Bäumen war deutlich schlechter, obwohl die Früchte gut aussahen und deswegen auch gut verkauft werden konnten. Verf. fürchtet aber, daß Orangen aus Gegenden, in denen mit Bleiarsenat gespritzt wird, bald im Preise sinken werden.

Weitere Versuche, bei denen die Bäume stark (1½ l je Baum) oder schwach (¾ l) mit Bleiarsenat gespritzt wurden, ergaben 0,18% Säure in Früchten von stark gespritzten Bäumen, 0,49% Säure in solchen von schwach gespritzten Bäumen und 1,12% in unbehandelten Früchten. Die entsprechenden Zahlen bei einem weiteren Versuch waren 1,12%, 3,65% und 4,14%.

Riehm (Berlin-Dahlem).

Bergman, H. F., The respiratory activity of various parts of the cranberry plant in relation to flooding injury. (Americ. Journ. of Botan. Vol. 12. 1925. p. 641—659.)

Injury to various parts of the cranberry plant as a result of flooding has been shown to be due to oxygen deprivation. The liability to injury is proportional to the rate of respiration of the various parts. The buds, blossoms, and tips of vines as the most active parts are most seriously injured. In extreme cases all the buds and blossoms may be killed, this resulting in a total loss of the crop. The rate of respiration of buds and young fruits as compared with blossoms and growing tips of the same variety with reference to their liability to flooding injury was not studied . . .

Conclusions: . . . The results indicate a slightly higher rate of respiration for Howes than for Early Blacks at any age at which the rates were determined. This is probably because the fruits of Early Blacks are somewhat older on the average than those of Howes selected as of the corresponding age. — There are two periods of maximum respiratory activity in the development of the flower: one in the bud stage, the other in the young fruit just after the petals have fallen. — Flooding injury occurs when more oxygen is required than can be supplied. — Low temperatures operate to reduce the amount of injury by decreasing the oxygen requirement of the

plants and the consumption of oxygen in the oxidation of organic matter while at the same time increasing the capacity of the water to absorb oxygen. — Injury is less apt to occur on clear days because of the accumulation of oxygen from photosynthetic activity. — Flooding injury may occur on clear days in the absence of wind. — Conditions which reduce the oxygen content of the water and increase the oxygen requirement of the larvae are most suitable for insect-control. At the same time, these conditions are most likely to be harmful to submerged plants. — Flooding injury occurs more often on bogs flooded with water from swamp reservoirs than on those for which the water is taken from ponds. Redaktion.

Hukkinen, Y., Über das Auftreten der Johannisbeeren-Gallmilbe (Eriophyes ribis Nal.) in Finnland. (Suomen Maanviljelys Taloudellinen Koelaitos, Tieteelisiä Julkaisuja. No. 23. 38 S., 4 Abb.) [Finnisch m. dtsch. Zusfassg.]

Von 468 untersuchten Ribes-Sträuchern, hauptsächlich Ribes nigrum, in 294 Ortschaften Finnlands waren 21% infiziert, die sich auf 69 Ortschaften verteilten. Verbreitet über Süd- und Mittel-Finnland, nördlichster Fundort Oulu (Uleaborg). Der Befall ist viel stärker bei kultivierten als bei wilden Johannisbeersträuchern. Der Schaden ist bedeutend. Zuerst in Finnland beobachtet wurde E. ribis 1870. Da der Befall namentlich im Innern des Landes noch lokal begrenzt und auf bestimmte Gesträuche beschränkt ist, so meint der Verf., daß in vielen Fällen Ausrottung verhältnismäßig leicht sei und schlägt Maßnahmen gegen die Einfuhr und den Transport von mit der Milbe behafteten Sträuchern vor.

Friederichs (Rostock).

Zillig, Witterung, Weinbau und Rebschädlinge an Mosel, Saar und Ruwer im Jahre 1923. (Weinbau u. Kellerwirtsch. Jahrg. 3. 1924. S. 7—10, 17.)

Verf. macht auf die interessanten Zusammenhänge zwischen Witterung und dem Auftreten von Krankheiten und Schädlingen der Reben im Berichtsjahre aufmerksam und schildert zunächst den Witterungsverlauf, dann die Entwicklung der Reben, deren Ertrag im großen Durchschnitt nur etwa ein Zehntel betrug. Das durch die Hitze in der 1. Julihälfte angeregte Holzwachstum verlief weiterhin günstig, so daß die Holzreife zu einem natürlichen Abschluß gekommen ist.

In dem dann folgenden Kapitel über Krankheiten wird zunächst der echte Mehltau oder das Oidium (Uncinula necator), dann die Peronospora (Plasmopara viticola), der rote Brenner (Pseudopeziza tracheiphila) behandelt, mit dem häufig die seltene Graufäule (Botrytis cinerea) verwechselt wurde, die besonders im Juni infolge der Witterungsverhältnisse stark auftrat und die im Mai und Juni immer nur höchstens die 3 untersten Blätter der Triebe befiel. Diese boten dem Eindringen der „Schwächeparasiten" keinen Widerstand, während die später bei günstigerer Witterung gewachsenen Blätter sich durch eine derbere Epidermis unterschieden. Verf. macht dabei auf den Unterschied der Blattflecken hier aufmerksam gegenüber den durch den „roten Brenner" hervorgerufenen, da erstere an den Blattnerven nicht halt machen und vielfach von einer Infektionsstelle am Blattrande ausgingen. Vom 20. 6. ab welkten allenthalben zahlreiche junge Rebentriebe samt den Gescheinen an sonst normal aussehenden Stöcken. Bei diesen Trieben war jeweils das unterste Blättchen,

das wahrscheinlich als Eingangspforte gedient hatte, abgestorben oder schon abgefallen, was besonders an schlecht ernährten Reben der Fall war. Zur „Edelfäule der Trauben kam es wegen der zurückgebliebenen Reife 1923 überhaupt nicht.

In dem Abschnitte über Schädlinge wird angegeben, daß die Heuwurmmotten der beiden Traubenwickler in den ersten Maitagen schwärmten, und zwar die der einbündigen nur schwach, die der bekreuzten in Niederungsanlagen aber stark, daß aber mit Beginn des im 2. Drittel des Maies auftretenden naßkalten Wetters keine Motte mehr beobachtet wurde, es zu einem Hauptflug der Heuwurmmotte nicht kam und infolgedessen Ende Juni die Weinberge praktisch frei von Heuwurm waren. Die Sauerwurmmotten beider Wickler schwärmten von den letzten Julitagen an, und zwar in den Niederungsanlagen die der bekreuzten sehr stark, und riefen von Ende August an starken Sauerwurmbefall und als deren Gefolge Rohfäule hervor. Ferner weist Verf. auf das Auftreten des Zigarrenwicklers (Byctiscus betulae) von Mitte April bis Ende Juli in den Elblingbeständen hin und auf das von Otiorhynchus sulcatus (Dickmaulrüßler) an der Saar, sowie das vereinzelte Auftreten der Rebblattgallmilbe (Phytoptus vitis) vom 2. Maidrittel an. Mitte Juni zeigt sich die Schmierlaus (Dactylobius vitis) in großer Zahl an den jungen Reben, doch trat durch das naßkalte Wetter bald Hemmung ein.

Was die Versuche anbelangt, so verliefen die zahlreichen in der Staatsdomäne Avelsbach angestellten Bekämpfungsversuche gegen Peronospora und Traubenwickler, weil sie nur in Spuren auftraten, ergebnislos, desgl. Versuche über die ertragsteigernde Wirkung der Kupferkalkbrühe. Gegen Oidium hatte Tosan guten Erfolg, wie Verf. eingehender mitteilt, doch hält er noch weitere Versuche zur Feststellung nötig, welche Tosanmenge in oidiumanfälliger Lage zur sicheren Bekämpfung des Pilzes ausreicht, und bez. der event. nachteiligen Einflüsse des sehr klebfähigen Tosans. Redaktion.

Kramer, Otto, Rebschädlingsbekämpfung im Jahre 1925. (Sonderabdr. a. Wein u. Rebe. 1925. H. 8. 8°. 27 S.)

Die Abhandlung zerfällt in folgende Abschnitte:

I. **Die Witterung.** II. **Die Entwicklung der Rebe.** III. **Allgemeines über das Auftreten der Schädlinge und Krankheiten,** wobei behandelt werden: Peronospora, Oidium, roter Brenner, Botrytis, Heu- und Sauerwurm sowie die Weinblattgallmilbe, der Rebstichler und der Rhombenspanner. IV. **Versuche mit neuen Bekämpfungsmitteln:** 1. Mittel gegen die **Peronospora:** a) Nosperal der Höchster Farbwerke, das wie bisher der Praxis empfohlen werden kann. — b) Nosperit. — c) Horstsches Kupferstaubmittel, das bei Verstäubung in die trockenen Stöcke ganz unzureichend, dagegen bei der in nasse Stöcke besser war, aber an die anderen Mittel nicht heranreicht. — d) Peronosporabekämpfungsmittel der chem. Fabrik Weiler-ter-Mer in Uerdingen, scheint weiterer Prüfung wert. — e) Kolloidales Kupferpräparat H. Z. der Fa. Nördlinger in Flörsheim befriedigte auch bei stärkerer Konzentration nicht und blieb erheblich hinter der Kupferkalkbrühe zurück. — f) Cusisa der Fa. E. Merk, Darmstadt, war unbefriedigend. — g) Peronosporabekämpfungsmittel Sch. 700 der Höchster Farbwerke hatte, verspritzt, sehr beachtenswerte Wirkung, soll aber noch weiter geprüft werden; verstäubt, bleibt es hinter der flüssigen Anwendung zurück. — h) Klebemittel nach Prof. Sonne als Zusatz zu Spritzmitteln zeigte keinen Unterschied gegenüber der gewöhnlichen Kupferkalkbrühe.

2. **Mittel zur Oidiumbekämpfung:** a) Sulfurella-Schwefel der Chem. Fabrik Andernach in Düsseldorf war gut verstäubbar, haftfähig

und hielt die damit behandelten Zeilen frei vom echten Mehltau. b) Elosal Neu der Höchster Farbwerke kann verstäubt oder in Wasser gelöst verspritzt, oder auch anderen Spritzbrühen zugesetzt werden, um Peronospora und Oidium in einem Gange zu bekämpfen: Versuche mit Kupferkalkbrühe unter Zugabe von 1,5% Elosal ergaben keine Wirkungsbeeinträchtigung der Kupferkalkbrühe. Ein endgültiges Urteil über das Elosal war aber noch nicht möglich, wie das auch bezüglich c) des Perschwefels der Höchster Farbwerke der Fall war. — d) Sulikoll (wasserlöslicher Schwefel der Chem. Fabrik L. Meyer in Mainz) erhielt in Konzentration von 0,2% die Zeilen frei vom Mehltau, doch ist endgültiges Urteil noch nicht möglich. — 3. **Mittel zur Bekämpfung des Heu- und Sauerwurmes** wurden in der Weise geprüft, daß etwa 200 Gescheine bzw. Trauben auf lebende Würmer hin untersucht und gezählt wurden, worauf die betr. Zahlen mit denen in unbehandelter Parzelle verglichen wurden. Geprüft wurden so: a) Silesiagrün der Güttler Schärfewerke in Reichenstein: Anwendung wie Uraniagrün mit sehr guter Wirkung, daher zu empfehlen. — b) Urbansgrün der Fa. G. Siegle in Stuttgart, verwendet in Mengen von 150 bis 200 g auf 100 l. Spritzbrühe, hatte auch sehr gute Wirkung und ist daher auch zu allgemeiner Anwendung zu empfehlen; desgl. c) das Uraniagrün der Holzverkohlungsindustrie in Konstanz. — d) Kolloidales Arsensulfit der Köln-Rottweil-A.-G. in Premnitz ist infolge nicht genügender Wirkung und verursachter Verbrennung nicht empfehlenswert. — e) Bleiarseniatpaste der Güttler Schärfewerke in Reichenstein kann wegen seines Bleigehaltes nur zur Hemmungsbekämpfung in Frage kommen und da es nicht besser wirkt, als die nur Arsen enthaltenden Mittel, dürfte die Verwendung des Bleiarsenats im Weinbau einstweilig überflüssig sein. — f) Arsokoll kolloidales Bleiarsenat der chem. Fabrik L. Meyer in Mainz kann für die große Praxis in jetziger Form nicht in Frage kommen. — g) Arsokollgrün kolloidales Arsenpräparat derselben Fabrik bedarf noch bedeutender Verbesserung. — h) Cuprodyl der Saccharinfabrik vorm. Fahlberg in Magdeburg ist wegen verursachter Verbrennungen in jetziger Form noch nicht geeignet. — i) Kalkarsenat der Bad. Anilin- und Sodafabrik in Ludwigshafen ist unbedenklich zu empfehlen. — k) Arsenverstäubungsmittel Höchst der Höchster Farbwerke ist empfehlenswert, desgleichen l) Silesia-Verstäubungsmittel der Güttler-Schärfe-Werke in Reichenstein. — m) Urania-Verstäubungsmittel der Holzverkohlungsindustrie in Konstanz auch weiter empfehlenswert. — n) Sturmsches Verstäubungsmittel der Fa. E. Merk in Darmstadt ist ebenfalls für weitere Verwendung zu empfehlen. — o) Aresin der Farbenfabriken Fr. Bayer in Leverkusen: Urteil darüber noch nicht möglich. — 4. **Kombinierte Mittel zur gleichzeitigen Bekämpfung mehrerer Schädlinge**: a) Nosprasen der Höchster Farbwerke ist gegen Peronospora und Wurm von gleichem Werte und nach Verf. wohl das beste kombinierte Mittel. — b) Nosprasit der Höchster Farbwerke kann als Spritz- und Staubmittel verwendet werden. — c) Arsokoll-Kupfer (kolloidales Kupferarsenpräparat) der Fa. L. Meyer in Mainz rief in Konzentration von 0,2 und 0,5% erhebliche Verbrennungen hervor und bei stärkerer Konzentration verbrannten die Stöcke fast ganz. — d) Kolloidales Kupfersulfid gemeinsam mit kolloidalem Schwefel der Köln-Rottweil-A.-G. in Premnitz rief ebenfalls erhebliche Verbrennungen hervor. — 5. **Ergebnisse für die Praxis**: Diesbezüglich muß auf das Original verwiesen werden.

Redaktion.

Kotte, W., Die Beurteilung der Wirksamkeit von Heu- und Sauerwurm-Bekämpfungsmitteln. Ein Beitrag zur Methodik der Schädlingsmittelprüfung. (Weinbau u. Kellerwirtsch. Jahrg. 5. 1926. S. 1—5.)

Zweck der Abhandlung war, auf einige Fehler bei der Ausführung von Heu- und Sauerwurmmittelprüfungen hinzuweisen, deren Vermeidung eine größere Sicherheit in der Beurteilung solcher Präparate erwarten läßt. Ferner soll an dem Zahlenmaterial einiger Versuche nachgewiesen werden, innerhalb welcher Grenzen die Genauigkeit solcher Zahlen schwankt. Verf. geht dabei auf das Verwiegen des Ernteertrages der Versuchsparzellen sowie das Zählen

der Würmer ein und erörtert die Fragen, auf welche Weise man den Befall einer Parzelle möglichst sicher feststellen kann, ferner was bei der Anlage unbehandelter Kontrollparzellen zu berücksichtigen sei, um ihren Befallszahlen einen möglichst großen Wert für den Vergleich mit behandelten Parzellen zu geben. Bezüglich der Einzelheiten s. Orig.

Am Schlusse der Arbeit faßt Verf. die wichtigsten Richtlinien für die Beurteilung von Heu- und Sauerwurmmitteln zusammen: 1. Als verläßlichste Methode zur Bewertung eines Heu- und Sauerwurmmittels erscheint die Berechnung der Abtötungsziffer aus dem Befund lebender Raupen in einer möglichst großen Anzahl von Gescheinen bzw. Trauben. — 2. Die Sicherheit der so erhaltenen Zahlen sinkt schnell mit der Menge der durchgezählten Gescheine. Unter 100 Gescheine sollte keinesfalls hinabgegangen werden. — 3. Die gezählten Gescheine oder Trauben sollten gleichmäßig über die Versuchsparzelle verteilt sein. — 4. In den Versuchsweinbergen sind möglichst viele unbehandelte Kontrollparzellen anzulegen, da der Wurmbefall auch innerhalb gleichmäßiger Lagen erheblich schwankt.

Redaktion.

Zimmer, Fr., Zum Baumsterben 1923—1924. (Dtsch. Obst- u. Gemüsebau-Ztg. 71. 1925. S. 46.)

In der Gegend von Bamberg hatten besonders die Hauszwetschen durch das Winterwetter stark gelitten, so daß stellenweise ganze Bestände eingingen. Nach Verf. hatten die Bäume, die bereits Anfang bis Mitte September abgeerntet worden waren, keinerlei Beschädigungen, wohl aber die später, erst gegen Mitte Oktober, abgeernteten Bäume. Die langandauernde Nässe und der überreiche Behang hatten das Ausreifen der Triebe verhindert. Auf den warmen Kalkböden des Jura waren die Bäume durch den Frost bedeutend weniger geschädigt als auf mittleren Lehmböden und Sandböden mit hohem Grundwasserstand. Laubert (Berlin-Zehlendorf).

Krankheiten wildwachsender Pflanzen.

Nisikado, Yosikazu, und Miyake, Chūichi, Über ein neues Helminthosporium auf Panicum Crus-Galli L. (Berichte d. Ōhara-Instit. f. landwirtsch. Forschg. in Kuraschiki, Japan. Bd. 2. 1925. S. 597—612, m. 1 Taf.)

Auf dem Versuchsfelde des obigen Institutes wurden im Oktober 1919 auf dem sehr lästigen Unkraute Panicum Crus-Galli der Reisfelder viele fleckige Blätter beobachtet, die schon im Frühling bald nach dem Austreiben durch ein Helminthosporium hervorgerufen worden waren. Letzteres erwies sich als eine neue Art, die schon 1923 von den Verff. als Helminthosporium Crus-Galli n. sp. beschrieben worden ist und deren Diagnose lautet:

Parasitisch. Blattflecken: klein, beiderseitig, ellipsoidisch, spindelförmig, nicht streifenförmig, braun oder gelbbraun. Konidienträger: Büschel zu 1—6 Trägern (gewöhnlich 1—3), aus einer Spaltöffnung hervorbrechend, aufrecht, etwas starr, oben meist mit knieförmigen Knoten versehen, unverzweigt, braun oder olivbraun, mit 1—8 (gewöhnlich 4—7) Scheidewänden, nicht eingeschnürt, 129—473 μ lang, 7—11 μ dick, an der Spitze blasser. Konidien: akrogen oder an den Knoten vollkommen spindelförmig, olivbraun, mit 1—10 Scheidewänden, gewöhnlich nicht eingeschnürt, mit dickem Epispor, 45,9—163,2 lang, 15,3—26,8 μ dick, nach beiden Enden hin zugespitzt, mit warzenförmiger Narbe an der Basis.

Vorkommen: Auf lebenden oder bereits welkenden Blättern von Panicum. Crus-Galli L. var. submuticum Mey. (No-bie) und P. Crus-Galli L. var. hispidulum Hack. (Ta-bie) bei Kuraschiki, Prov. Okayama, Japan.

Vergleiche mit H. monoceras Drechsl. ergaben, daß die beiden Arten eine und dieselbe sind. Am besten wächst der Pilz in Lösungen mit Wasserstoffionenkonzentration von pH = 7,07 und von pH = 6,83, bildet aber nur Konidien. Redaktion.

Krankheiten der Wurzel- und Hackfrüchte.

Van der Goot, P., Overzicht der voornaamste ziekten van het aardappelgewas op Java. (Bullet. Instit. voor Plantenziekt. Departem. v. Landb., Nijverh. en Handel. No. 18.) 8°. 44 pp., m. 11 plat. Weltevreden 1924. [Holländisch.] Preis 1 fl.

In der schweren Krise, die die Kartoffelkultur auf Java durchmacht, hat sich Verf. durch vorliegende gute Beschreibung und Abbildungen der wichtigsten Krankheiten dieser Kulturpflanzen auf Java ein Verdienst erworben. Er behandelt hier zunächst die **tierischen Feinde**, und zwar:

1. die durch Epilachna 28-punctata verursachten Schädigungen. Diese ist wohl der stärkste tierische Schädling der Kartoffeln auf Java; ihre Lebensweise, Bekämpfung usw. wird eingehend beschrieben. — 2. Der Kartoffelblattroller, Phthorimea spec., der auch oft durch seine Raupen recht schädlich wird. — 3. Die Phthorimea operculella, die „aardappelknollen-rups“. — 4. Die blattfressenden Raupen Heliothis assulta, Prodenia litura und Phytometra chalcytes. — 5. Die Erdraupen, Agrotis ypsilon. — 6. Die Engerlinge (Holotrichia javanica [?]). — 7. Gryllotalpa africana (?) („Veenmollen“). — 9. Die Wanzen Nezara viridula, Lygus solani und Cletus punctulatus. — 10. Die Blasenfüße (Thrips tabaci). — 11. Die Wurzelälchen, Heterodera radicicola.

Als wichtigste **pflanzliche Schädlinge** und Krankheiten der Kartoffeln werden beschrieben:

1. Die „bladrolziekte“ oder „krulziekte“. Über die Art der sie verursachenden Organismen, die nach Ansicht Nelsons zu den Protozoen gehören, herrscht noch Dunkel. Verf. beschreibt eingehend die Krankheitssymptome und ihre Bekämpfung. — 2. Die Mosaikkrankheit ist auch nach Nelson durch Protozoen verursacht, die aber auch in gesunden Pflanzen vorkommen. Ausziehen erkrankter Pflanzen scheint Erfolg zu haben. — 3. Die durch Actinomyces spec. verursachte Schorfkrankheit, die in Niederländisch-Indien allein in Betracht kommt. Das Vorkommen des Erregers im Boden hält Verf. für möglich, der auch auf die von Millard angegebenen Bekämpfungsmaßregeln kurz und kritisch eingeht. — 4. Rhizoctonia solani Kühn („Lakschurft“), die auf Java erst an 2 Stellen festgestellt worden ist, deren Weiterverbreitung Verf. aber nicht für ausgeschlossen hält. — 5. Die „stippelstreepziekte“, die in Westjava bei importierten Kartoffeln beobachtet worden ist und daher von Verf. nach den Untersuchungen von Atanasoff in Holland beschrieben wird. — 6. Alternaria solani Ell. („droogvlekkenziekte“), die durch die von ihr verursachten Flecken auf den Blättern das Wachstum der Kartoffeln sehr ungünstig beeinflußt. — 7. Bacterium solanacearum E. F. S. („slijmziekte“). Zu ihrer Unterdrückung wird die Kultur von „padi hoema“ („droge rijst“), Mais, Cassave und Bataten auf den verseuchten Äckern empfohlen. — 8. „Roestvlekkenziekte“, die auf Kalk-

mangel im Boden zurückgeführt wird. — 9. Blauwerden der Kartoffeln beim Kochen, die dadurch zum Genusse unbrauchbar werden. Mikroorganismen scheinen dabei keine Rolle zu spielen, sondern äußere Einflüsse. Auftreten besonders im Tengger- und Lawoegebiete. — 10. „Hartrot" der Kartoffelknolle, wobei die aufgeschnittenen Knollen in der Mitte gespalten sind. Bisher nur in Lembang bekannt. Mikroorganismen scheinen dabei unbeteiligt zu sein. — 11. Phytophthora infestans Mont. (De Bli) spielt in Java keine große Rolle und tritt nur in hohen Lagen auf. — 12. Fusariumfäule, an der verschiedene Fusariumarten beteiligt sind. Redaktion.

Murphy, P. A., und McKay, R., Further experiments on the sources and development of blight infection in potato tubers. (Journ. dep. of Lands and Agric. Vol. 25. 1925. p. 10.)

Um festzustellen, in welchem Grade Kartoffelknollen durch Phytophthora infestans infiziert werden, wenn sie mit infiziertem Laub oder infiziertem Boden in Berührung kommen, wurden gesunde Knollen zwischen kranke Stauden auf den Boden gelegt und nach 3½ Std. wieder entfernt und eingemietet. Bei einem zweiten Versuch wurden die kranken Stauden geerntet, nachdem gesunde Knollen zwischen die Reihen gelegt waren; dann erst wurden die gesunden Knollen aufgenommen und eingemietet. Endlich wurden bei einem dritten Versuch gesunde Knollen nach Aberntung der kranken Stauden und sorgfältiger Entfernung aller Blätter und Stengel in den Boden eingegraben und nach 8 Tagen wieder herausgeholt und eingemietet. Bei der Kontrolle der eingemieteten Kartoffeln wurden im ersten Fall 35 mit Phytophthora infizierte Knollen festgestellt, im zweiten Fall 153 und bei dem dritten Versuch 20. Unter den zum Vergleich eingemieteten unbehandelten Knollen fanden sich 2 Phytophthora-kranke Knollen. Bei der Ernte können also gesunde Knollen, die mit Phytophthora infiziertem Laub in Berührung kommen, stark infiziert werden.

Weitere Versuche sollten die Frage beantworten, wie lange Phytophthora-Konidien im Boden unter natürlichen Bedingungen im Freien lebensfähig bleiben. In bestimmten Zwischenräumen wurden Proben von einem Feld, das stark infizierte Stauden getragen hatte, entnommen und unter besonders günstigen Bedingungen mit Kartoffelknollen in Berührung gebracht. Schon nach 2 Wochen zeigte sich nur eine geringe Infektion, nach drei Wochen trat keine Infektion auf. Mehrfache Wiederholungen dieses Versuches hatten stets das gleiche Ergebnis und zeigten deutlich, daß Phytophthora nicht im Boden überwintern kann. Der Winter, in welchem der Versuch ausgeführt wurde, war milde und wies nur 9 Frostnächte mit einem Minimum von — 4° C auf.

Knollen, die kleine Verletzungen aufweisen, werden leichter infiziert (68,9%) als unverletzte Knollen (24,0%), wenn die Infektion unmittelbar nach der Verwundung vorgenommen wird; später werden die Knollen durch die Wundkorkbildung wieder bis zu einem gewissen Grade vor Infektionen geschützt.

Wurden gesunde Knollen mit stark infiziertem Laub in Berührung gebracht und dann eingemietet, so zeigten sich in den ersten 5 Tagen noch keine Infektionen, dann konnten bis zum 14. Tage zahlreiche Infektionen festgestellt werden, nach 4 Wochen zeigten sich überhaupt keine Neuinfek-

tionen mehr. Verf. glaubt aus diesem Versuch schließen zu können, daß eine Ausbreitung der Infektion in den Mieten nicht stattfindet. Die von Phytophthora infizierten Knollen bilden aber einen Nährboden für Bakterien, die sich stark vermehren und so virulent werden, daß sie gesunde Knollen infizieren und Naßfäule hervorrufen können.

Bei der Aufbewahrung der Knollen in Mieten im Freien treten mehr Infektionen auf als bei der Aufbewahrung in Kisten (boxes), die in Gebäuden aufgestellt waren.

Für die landwirtschaftliche Praxis ist das Ergebnis eines Versuches von besonderem Interesse; wurden die Knollen stark erkrankter Stauden „12 bis 28 Tage" nach dem Entfernen des Krautes erst aus dem Boden genommen, so wurden nur 0,4% der Knollen infiziert. Dies Ergebnis bestätigt die von den Verff. schon früher vertretene Ansicht, daß die Infektion der Knollen nicht während der Vegetation im Boden, sondern erst während der Ernte eintritt, wenn die Knollen mit infiziertem Laub in Berührung kommen.

Riehm (Berlin-Dahlem).

Bremer, H., Ist tiefes Umpflügen der Äcker zur Vernichtung von Feldschädlingen anzuraten? Kurze kritische Untersuchung unter besonderer Berücksichtigung der Verhältnisse bei der Rübenplage. (Nachrichtenbl. f. d. dtsch. Pflanzenschutzdienst. Jahrg. 5. 1925. S. 917.)

Nur zu häufig wird tiefes Umpflügen oder Umgraben im Pflanzenschutz empfohlen gegen Schädlinge, die in der Erde zu überwintern pflegen. Oberflächlich überwinternde will man dadurch in die Tiefe bringen, aus der sie sich angeblich nicht herausarbeiten können, tieferliegende an die Oberfläche, wo sie unter Frost und Hitze leiden und ihren Feinden eher zugänglich sein sollen. Dabei wird zu wenig berücksichtigt die schwere Schädigung des Ackers dadurch, daß der rohe Boden an die Oberfläche gebracht, die fruchtbare „lebendige" Ackerkrume in die Tiefe versenkt wird, und vielfach ist auch die Wirksamkeit des empfohlenen Mittels gar nicht über jeden Zweifel erhaben. Verf. führt für die in Deutschland nahe der Bodenoberfläche überwinternde Puppe der Rübenfliege den exakten Nachweis, daß tiefe Unterbringung den vorhandenen Fliegenbestand nicht vernichtet, in Wintern, die für die in normaler Tiefe liegende Puppe ungünstig sind, ihn eher erhält. Auch sind Zweifel darüber berechtigt, ob es überhaupt möglich ist, die Puppe durch tiefes Umpflügen in die gewünschte Tiefenlage zu bringen.

Behrens (Hildesheim).

Bremer, H., Bericht über Versuche zur Bekämpfung der Rübenfliege. (Sonderdr. a. „Die Dtsch. Zuckerind." Berlin. Jahrg. 1925. Nr. 42.)

Auf die im Blatt minierende Larve der Rübenfliege wirken zwei Chemikalien in gelöster Form vernichtend: Nikotinsulfat in 0,2proz. Lösung und Bariumchlorid 7proz. Ersteres kostet etwa 16 RM. je Morgen, ist also unrentabel, letzteres ist noch nicht genügend auf seine Wirkung geprüft, es kostet 3—4 RM. auf den Morgen. Im ganzen ist die Aussicht, daß ein für die Praxis annehmbares Verfahren zur Vernichtung der Larven gefunden wird, gering. Gute Aussichten eröffnen hingegen Versuche, bei denen die Fliegen, die Vollkerfe, abgetötet wurden durch Bespritzen der Blätter mit einer Lösung von 5% Rohrzucker und 0,4% Natriumarseniat. Materialkosten 5—7 RM. pro Morgen. Melasse als Ersatz des Zuckers wirkte nicht

günstig. Das Bespritzen kann mit der Hederichspritze in zweckmäßiger Weise geschehen. Der Schaden der Rübenfliege kann außerdem gemindert werden durch Förderung des Wachstums der Rübe (in Pommern: Kalk!).
Friederichs (Rostock).

Krankheiten der Zierpflanzen.

Matschkal, Amaryllis-Kultur im Bundesgarten Schönbrunn (Wien). (Ztschr. f. Garten- u. Obstb. Wien. Jahrg. 3. 1924. S. 1—2, 2 Fig.)

Thripse und Wolläuse befallen in Kulturen die Blätter von Amaryllis. Die Zwiebel wird in schlechten Kulturen oft von der Amaryllis-Made befallen. Gegenmittel: Verbrennen der Zwiebeln, Wechsel des Materials und Standorts. Matouschek (Wien).

Fulmek, L., Eine neue Hystricothripide auf Eugenia sp. in Sumatra. (Treubia. Vol. 6. 1924. S. 1—7, 5 Fig.)

Hystricothripoides karnyi n. g. n. sp. (Blasenfuß) erzeugt auf Eugenia sp. folgendes: Blätter oberseits mit leuchtendroten Flecken zu beiden Seiten der Hauptrippe, bei vorgeschrittenem Stadium ineinander fließend und fahlbraun verfärbt; blattunterseits geht das Rot in ein Blaurot über, inmitten dieser Stellen aber hier Larven oder Imagines der genannten Art, letztere ausgezeichnet durch ein auffallend langes Endsegment des Hinterleibes, das so lang als der übrige Körper ist. Fundort: Brastagi, 1600 m, auf Sumatra. In Gesellschaft des Tierchens leben Heliothrips haemorrhoidalis Bché. (weißliche Flecken im Blattgrün erzeugend) und rote Wanzenlarven, ähnlich den von Docters van Leeuwen-Reinjvaan bei Ficus retusa beobachteten. Letztere Capside wird auch abgebildet. Matouschek (Wien).

Heikertinger, Franz, Otiorrhynchus crataegi Germ. und mastix Ol., zwei Zierstrauchschädlinge der Wiener Gärten. (Verhdl. zool.-bot. Ges. Wien. Bd. 73. 1923. [1924.] S. 118—128, 8 Fig.)

Hauptbestandpflanzen beider Rüßlerarten sind Syringa vulgaris und Ligustrum vulgare, doch erstere Art, die überdies neu für Österreich und das engere Mitteleuropa ist, befällt auch Symphoricarpus, Lonicera tatarica, Fraxinus excelsior, Viburnum opulus, Cornus sanguinea, Berberis, Crataegus oxyacantha, Prunus spinosa, Colutea arborescens. Charakteristisch sind für beide Arten die Fraßbilder: Gerändelte Blattränder, d. h. sie sind zackig gesäumt, zuweilen nur vereinzelte Fraßbuchten (Figuren); bei starkem Befall wird das Blatt fast ganz zerfressen. Die Fraßbilder haben größte Ähnlichkeit mit dem von Otiorrhynchus rotundatus Siebold, der nach Lengerken und Burkhardt die gleichen Ziersträucher befällt, allerdings ist der Fraß letzterer Art größer und gröber. Ähnlichen Randfraß an Blätter erzeugen auch (nach Kemner u. a.) Sitona lineata an Leguminosen, Lytta vesicatoria an oben genannten Pflanzen (nach Kaltenbach und Verf.) einen ganz anderen. Verf. beschreibt das Ei und die Larve von Ot. crataegi genau (Figuren). Charakteristisch für die Larve sind die Borstenpaare auf der Bauchseite der 3 Thorakalsegmente; sie sind lang, gekrümmt und endigen

mit einer Erweiterung, daher wohl beim Kriechen behilflich. Alle hier erwähnten 3 Rüßlerarten der Gattung Otiorrhynchus sind Nachttiere. O. rotundatus ist ein Tier des östl. Mitteleuropas; Ot. mastix ist seltener und zugleich größer als Ot. crataegi. Josef Müller fand diesen auch auf Rosa bei Triest. Matouschek (Wien).

Teratologie.

Vuillemin, P., Bifurcation de feuilles par cohérence. (Compt. Rend. Acad. Science, Paris. T. 178. 1924. p. 1452—1455.)

Blätter mit 2 Spitzen wurden des öfteren von Pflanzen beschrieben. Nach Verf. wird die Gabelung durch folgende 4 Vorgänge herbeigeführt: Dichotomie (= Division), Spitzenatrophie (= Subtraktion), Verzweigung (= Multiplikation), Verwachsung (= Addition). Adhärente und konhärente Blätter entstehen durch faziale und marginale Randverwachsung. Konhärente Verwachsungen beschreibt Verf. bei 14 Arten aus den verschiedensten Familien, auch monokotyler. Die Ursachen dieser Gabelung müssen Änderungen des Sproßdurchmessers, Verbänderung oder durch Zusammendrücken bewirkte Torsion sein. Matouschek (Wien).

Hutchinson, A. H., Embryogeny of Abies. (Bot. Gazette. Vol. 77. 1924. p. 280—289, 3 fig., 4 plat.)

Bei Abies findet Verf. häufig Polyembryonie, entstanden aus der Spaltung der Primärembryoanlage als Folge eigenartiger Vorgänge bei der Zellwandbildung während der Mitose. Der Proembryo besteht aus 2 Lagen von je 4 Zellen; der Jungembryo wächst interkalar, das spätere Scheitelmeristem geht aus proembryonalen Zellen hervor; perikline Teilungen sondern zeitlich ein Protoderm ab. Hat der Proembryo eine 3. Lage von Zellen, so entspricht diese dem Suspensor, der bei Pinus aber häufig ist. Die genannten Eigenarten deutet Verf. als abgeleitete Merkmale.
Matouschek (Wien).

Schaffner, J. H., The influence of relative length of daylight on the reversal of sex in hemp. (Ecology. Vol. 4. 1923. p. 323—334.)

An einer ansonst rein diözischen Hopfensippe in Columbus (Ohio) machte Verf. folgende Beobachtungen: I. Abnahme der Höhe der Pflanze und eine Verfrühung der mit abnehmender Belichtung, doch rein ausgeprägtem Geschlecht . . . bei Kultur im Freien im Sommer unbedeckt oder mit 1 oder 2 Schichten Leinen bedeckt. — II. Auftreten von intermediär entwickelten Blüten an weiblichen und männlichen Pflanzen in dem Prozentsatz bis 95, das umgekehrt proportional ist der Länge der Tageslichtperiode in der Entwicklungszeit . . . bei Kulturen im Gewächshause im Winter. — Verf. meint, das Geschlecht ist nicht erblich fixiert, es kann auch nicht mendelistisch erklärt werden; die Geschlechtsbestimmung ist ein durch äußere Einflüsse umkehrbarer Prozeß, der wichtigste Faktor ist die Länge der Tageslichtperiode. Matouschek (Wien).

Williams, S., The anatomy of the branching fronds of some cultivated varieties of ferns. (Ann. of Bot. 1924. Vol. 38. p. 43—57.)

Zwei Haupttypen der Gefäßbündelverzweigung bei Gabelwedeln gibt es bei den Farnen, je nachdem der Wedel nahe der Spitze oder näher der

Basis gegabelt ist. Im letzteren Falle entstehen bereits vor der Gabelung in der Rhachis 2 Bündelsysteme, von denen jedes nach der Gabelung in die entsprechende Wedelhälfte tritt. Hat man es mit einer Gabelung nahe der Wedelspitze zu tun, wo sich die Gabelung ± oft wiederholt, so erscheint das ganze Leitbündelsystem vor der Gabelung im Querschnitt zu einem Längsbande aufgereiht, das dann bei der Gabelstelle Ästchen eintreten läßt in die Gabeläste. Matouschek (Wien).

Krankheiten und Schädlinge von Tieren.

Kasai, Mikio, Fusarium Aspidioti Sawada, its culture and morphology. (Berichte d. Ōhara-Instit. f. landwirtsch. Forschg. in Kuraschiki, Japan. Bd. 2. 1925. S. 547—558, w. 1 plat.)

Eine wertvolle Abhandlung über den obigen Parasiten des San-José scale-Insekts, Aspidiotus perniciosus, des Birnbaumschädlings, der, soweit dem Verf. bekannt ist, nur in der Präfektur Shizuoka in Japan vorkommt.

Stoffeinteilung: Introduction. — Historicals. — Cultural studies. — Morphology of the fungus. — Taxonomy: The results of the foregoing investigations lead the writer to raise the following questions: Is it correct, as Petch considers, to regard the present species as a synonym of Fusarium epicoccum McAlpine? Petch himself left some doubts stating „I have not seen the type of Fusarium Aspidioti . . . On the available evidence, it would seem that Fusarium Aspidioti is identical with Fusarium epicoccum". — The present writer can readily distinguish his species from Fusarium epicoccum if the original description given by McAlpine were the only one diagnosis for the latter species. However, the description added by Petch to Fusarium epicoccum leads him to a perplexity. — But after a careful reading of the statements made by the two authors, the points of divergency were noted:

	McAlpine	Petch	Sawada	The writer
Shape of sporodochium . . .	Crescent	Pulvinate of discoid	Circular or long elliptic, pulvinate	Circular or elongate, pulvinate.
Form of conidia .	Sometimes straight acute at both ends	Staut obtuse, slightly curved, or courved at one end, or strongly curved.	Cylindric, strongly curved, round or obtusely pointed at the ends.	Cylindric, strongly curved, round at the ends in typical ones, and obtuse, slightly or unequally curved in prematured ones.
Size of conidie.	17—19 × 2,5 μ	16-25 × 2,5-4 μ	24-29 × 3,5-4,5 μ	18-37 × 3,5-6 μ (Average 29,6 × 4)

In the light of the points of difference shown in the above table together with the results obtained in the present studies, the writer is inclined to believe that it is errorneous to regard the present species as a synonym of Fusarium epicoccum McAlpine, but it should retain the name of Fusarium Aspidioti Sawada. Redaktion.

Hegner, Robert W., and Holmes, Francis O., Observations on a Balantidium from a Brazilian monkey, Cebus variegatus, E. Geoffr., with special reference to chromosome-like bodies in the macronuclei. (The Americ. Journ. of Hyg. Vol. 3. 1923. p. 252—263, w. 2 plat. and 4 figs.)

Summary: 1. Large numbers of a species of Balantidium were found in a Brazilian monkey, Cebus variegatus, that probably became infected in Brazil. — 2. Comparisons of the structure and measurements of these specimens with those recorded in the literature for Balantidium coli and B. suis show that this monkey form differs from both of these species in certain respects. 1. Size. The specimens from the monkey averaged 44 μ in length and 25 μ in breadth, which is much smaller than B. coli and B. suis from the pig which average 86 × 66 μ and 86 × 43 μ respectively. — 2. Shape. The ratio of length to breadth in B. coli is 1.30; in B. suis 1.99; and in the monkey balantidium 1.75. The broadest part of the body in B. coli is posterior to the equatorial plane; in both B. suis and the monkey balantidium it is anterior to the equatorial plane. — 3. The cytostome of B. coli is almost terminal; of B. suis, ventral; and of the monkey balantidium, intermediate in position. — 4. The line of demarcation between ectoplasm and endoplasm in B. coli is at right angles to the longitudinal axis of the body; in B. suis, strongly obligue; and in the monkey balantidium, less oblique. — 5. The macronucleus of B. coli is massive; that of B. suis more slender; and that of the monkey balantidium similar to the macronucleus of B. coli. — 3. Whether or not these differences between the monkey balantidium and B. coli and B. suis are of specific significance; represent fluctuating variations; or are the result of the presence of heritably diverse races is uncertain. A thorough study of the genus seems necessary before a decision can be reached. — 4. Chromosome-slike masses of chromatin were noted in the macronucleus of the Balantidium from the monkey. These appear in the nuclei before division, and are rather constant in number (5) in the nuclei before division, and rather size (3 large and 2 small) in the daughter nuclei, following division. They often occur in pairs, which apparently represent a single mass that has divided into two equal parts, rather than the conjugation of two equal masses. What becomes of these masses was not determined, but they seem to decrease in size by division, and when the nucleus undergoes reconstruction may break down into granules, indistinguishable from other chromatin granules in the nucleus. — 5. It is suggested that these chromosome-like bodies in the macronucleus may be trophic chromosomes analogous to the massive, so-called trophic chromosomes that appear during mitosis in certain species of Opalina. No mechanism was discovered to account for their equal distribution to daughter nuclei, but this may be brought about by protoplasmic streaming, such as occurs when a multinucleate Arcella divides.

Redaktion.

Andres, A., Parasit von Gracilaria azaleella Brant. (Lep.). (Anzeiger f. Schädlingsbekämpf. Jahrg. 1. 1925. S. 130—131.)

Aus den Raupen der jetzt in Deutschland sehr verbreiteten, aus Japan eingeschleppten, großen Schaden an den Azaleen in Gewächshäusern anrichtenden Gracilaria azaleella konnte Verf. 1925 in Frankfurt a. M. aus Raupen einen kleinen Chalcididen ziehen, der in der Stadtgärtnerei alle

Gracilariaraupen parasitierte, sich schnell entwickelte (nach 10 Tagen) und dessen Larven äußerlich an dem Wirte hafteten. Den Parasiten beschreibt Verf. folgendermaßen:

Weibchen: Fühlerschaft gelb, 4-gliedrige Keule schwarz, Augen rot; Thorax blau, metallisch-glänzend; 1. Hinterleibssegment ebenso; Hinterleib violett, metallisch-glänzend;. Beine hellgelb; Tarsen schwarz; Flügel hyalin. — Männchen: Fühler dunkel, aus 4 großen bewimperten Federästen bestehend, 1. Hinterleibssegment gelb, sonst dem Weibchen in Färbung sehr ähnlich. Redaktion.

Hase, A., Beiträge zur Lebensgeschichte der Schlupfwespe Trichogramma evanescens Westw. Zur Kenntnis wirtschaftlich wichtiger Tierformen. 5. (Arb. Biol. Reichsanst. Land- u. Forstwirtsch. Bd. 14. 1925. S. 171—224. 9 Abb.)

Der Eiparasit Trichogramma evanescens ist insbesondere von russischen Autoren mehrfach zu praktischen Versuchen benutzt worden, um Agrotis segetum und Carpocapsa pomonella durch Großzuchten der Wespe zu vernichten; die erzielten Resultate sind aber aus den Referaten über die russischen Arbeiten nicht mit Sicherheit zu erkennen. Von romanischen Autoren wurde die Bedeutung des Parasiten für den Weinbau betont. Es sind mikroskopisch kleine Tiere, höchstens $^{9}/_{10}$ mm lang, in vielen Fällen nur $\frac{1}{3}$ mm messend, also kleiner als gewisse Protozoen (Paramaecium). Die Zucht ist leicht, denn sie sind anspruchslos und äußerst polyphag, die Generationen folgen schnell aufeinander und man kann mit Sicherheit auf Weitervermehrung in der Zucht rechnen. Verf. beschreibt ausführlich die Zuchtmethode. Bisher sind 65 Wirtsarten aus den verschiedensten Insektenordnungen bekannt geworden, darunter wichtigste Großschädlinge wie die Traubenwickler, Kohlweißlinge, Forleule u. a. Experimentell konnte Verf. lebenskräftige Zuchten erzielen bei Darbietung der Eier von Bettwanze, Mehl- und Wachsmotte und einer Schwebfliegenart. Wurden Eier verschiedenartiger Insekten dargeboten, so stachen die Wespen sie unterschiedslos an, Verf. nennt sie daher sogar pantophag. Man darf dabei aber nicht von „Wirtswechsel" (als einem ganz anderen biologischen Begriff) sprechen, sondern es handelt sich nach dem Verf. um „Wirtswahl". Beschrieben werden ferner die Einzelheiten des Schlüpfvorganges, die Größenverhältnisse der Imago, deren Ernährung und die der Larven, die Paarungsstellung, Parthenogenese (Arrenotokie), der Stech- und Legeakt und andere bionomische Fragen. „Da Tr. die Eier wichtiger Großschädlinge vernichtet, und da die Form unschwer zu züchten ist, so erscheint sie geeignet zur Verwendung bei biologischen Bekämpfungsmaßnahmen. Tr. kann unter Umständen Verwendung finden bei der Bekämpfung von a) Forstschädlingen, b) Weinbauschädlingen, c) Obst- und Gartenbauschädlingen, d) Haus- und Vorratsschädlingen." K. Friederichs (Rostock).

Inhalt.

Original-Abhandlungen.

Referate.

Abgeschlossen am 16. März 1926.

Hofbuchdruckerei Rudolstadt

Centralblatt für Bakt. etc. II. Abt. Bd. 66. No. 25|26.

Ausgegeben am 6. Mai 1926.

Inhaltsverzeichnis.

Verzeichnis der in Band 66 enthaltenen Arbeiten.

II. Namen- und Sachverzeichnis.

III. Verzeichnis der Abbildungen.

Hofbuchdruckerei Rudolstadt

Centralblatt
für
Bakteriologie, Parasitenkunde und Infektionskrankheiten

Zweite Abteilung:

Allgemeine, landwirtschaftliche, technische, Nahrungsmittel-Bakteriologie und Mykologie (einschließlich der Gärungsphysiologie und Enzymologie), Protozoologie, Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz, sowie Tierkrankheiten (ausschließlich der in das Gebiet der Medizin gehörenden)

herausgegeben von

Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. O. Uhlworm
Bamberg, Kunigundendamm 61 II

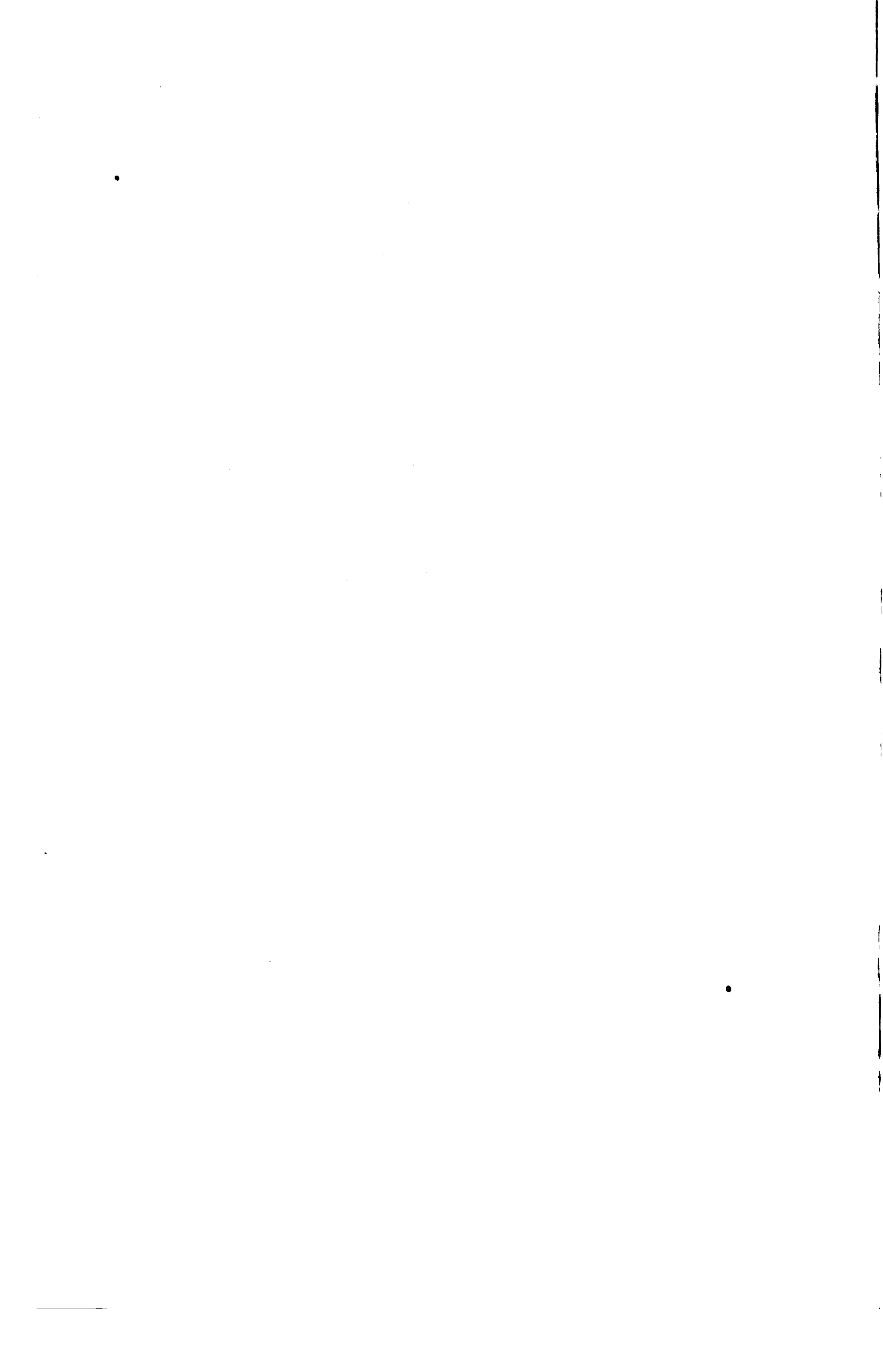
Prof. Dr. F. Löhnis und Reg.-Rat Prof. Dr. K. Friederichs
Leipzig, Johannisallee 21 — Rostock, Prinz-Friedrich-Carl-Str. 6

67. Band

Mit 9 Abbildungen im Text und 10 Tafeln



Jena
Verlag von Gustav Fischer
1926



Centralblatt für Bakt. etc. II. Abt. Bd. 67. No. 1/7.
Ausgegeben am 28. Mai 1926.

The Hydrolysis of Native Proteins by Bacillus Granulobacter pectinovorum and the Influence of the Carbohydrate-Protein Ratio on the Products of Fermentations[1]).

[From the Department of Bacteriology, College of Agriculture, University of Wisconsin, Madison, Wis.]

By **Helen-Louise Fulton, W. H. Peterson, and E. B. Fred.**

With 5 figures in the text.

Bacteria must have simple forms of nitrogen until they produce their own enzymes, for their nourishment is entirely dependent on substances which can pass through the cell wall. Even strongly proteolytic organisms are slow to make use of pure proteins, the initial development being at the expense of the simpler nitrogenous substances. Peterson, Fred and Domogalla (1) have demonstrated that B. granulobacter pectinovorum, unlike other bacteria, readily hydrolyzes the native proteins of corn meal and a further study has been made of the proteolytic action of this organism on representative cereals, legumes and animal proteins.

A review of the literature shows little agreement as to a satisfactory criterion of proteolysis. The early investigators, Smith (2) and Peckham (3) employed tests for putrefactive products. Berman and Rettger (4) took a negative biuret test as a standard, while Heller (5) based her conclusions on the change of pH of the medium. The liquefaction of various materials served as a standard in Hall's (6) work. In their early work, Kendall, Day and Walker (7) emphasized the significance of ammonia as a quantitative measure of proteolysis. Waksman and Lomanitz (8) state that ammonia accumulation can serve as a reliable index only when no carbohydrate is present. Itano (9) determined the changes in amino nitrogen. Both amino and ammonia nitrogen were measured by Sears (10), Robinson and Tartar (11), Wolf and Harris (12), De Bord (13) and Waksman (14). Benton (15) used coagulable protein and amino nitrogen as a standard. Kendall (16—17) and his co-workers in their later work, as well as Wagner, Dozier and Meyer (18) found the determination of intermediate protein degredation products to be more satisfactory. In this report the amount of nitrogen rendered soluble, as well as soluble protein, peptide and amino nitrogen, formed by the organism, have been taken as a measure of proteolytic activity.

Experimental.

As the carbohydrate fermentation of B. granulobacter pectinovorum is closely associated with its protein metabolism, the end

[1]) Published with the approval of the Director of the Wisconsin Agricultural Experiment Station, Madison, Wisconsin.

products of the fermentation were determined and acidity curves constructed. The influence of the carbohydrate-protein ratio on solvent production was also studied.

Media — 5 per cent of the cereal in tap water was steamed for 3 hours with occasional stirring and then autoclaved for 3 hours at 120° C. When mixtures were used, they were made up in the following proportions per liter: peas, 50 grams and starch, 17,5 grams; casein, 5 grams and starch, 45 grams; eggs, 42 grams and starch, 45 grams; brains, 50 grams and starch, 45 grams.

The salts as uesd by Robinson (19) were added to each of the animal-protein mixtures. The fresh milk was autoclaved for 30 minutes at 15 pounds pressure. Four flasks of each medium were prepared. One served as a control for the various forms of nitrogen, while the remaining three were fermented. One was used for acidity titrations during the fermentation, and the other two for the analytical determination. They were inoculated with 20 cc. of a 24 hour culture of the acetone-butyl alcohol organism. Fermentations proceeded as with corn mash-vigorous gas production, the solid material collecting into a solid mass or „head" at the top of the culture. Analyses were made when all gassing had ceased. This time varied from 60 to 108 hours.

Methods of Analyses.

Acidity - Duplicate 10 cc. portions were withdrawn at regular intervals from one of the flasks by means of a sterile pipette, heated to boiling and titrated with 0,1 NaOH to a faint pink color with phenolphthalein. Acidity curves were constructed from these titration readings.

Solvents — This includes acetone, ethyl and butyl alcohols. Five hundred cubic centimeters of fermented material were destilled from a Kjeldahl flask until 100 cc. of distillate were collected. The specific gravity of the solution was determined and the total solvents calculated.

Acetone and ethyl alcohol — Acetone determinations were made by Goodwin's (20) modification of Messinger's method. Ethyl alcohol was determined by Bogin's (21) method.

Forms of Nitrogen — Total, soluble, and non-protein nitrogen were determined by the Kjeldahl method.

Soluble nitrogen was separated from the solids by filtering through a thick dry pad of paper pulp. The solution was divided into protein and non-protein nitrogen by precipitation with tungstic acid (22—23). After removing solvents by evaporation amino nitrogen was determined by Van Slyke's (24) method before and after hydrolysis with 20 per cent HCl for 6 hours. The difference between the tow amino determinations gives the peptide nitrogen. Undetermined nitrogen was calculated by subtracting the sum of all the fractions from the total nitrogen.

Changes in Forms of Nitrogen.

The various substances were analyzed for forms of nitrogen before and after the fermentation. The results of the analyses are given on the basis of 100 grams of dry material except in the case of milk where 1000 cc. were taken. These data are given in Table I and Chart I. (Fig. 1.)

Although all substances attacked by B. granulobacter pectinovorum exhibited appreciable increases in all forms of soluble nitrogen,

the changes in total soluble nitrogen are most marked. Other forms of nitrogen do not always change in exactly the same proportion, although with a high percentage increase in soluble nitrogen, there is likewise a comparatively high percentage increase in amino and peptide nitrogen. Soluble protein is the most variabl and least indicative of proteolysis in a complete

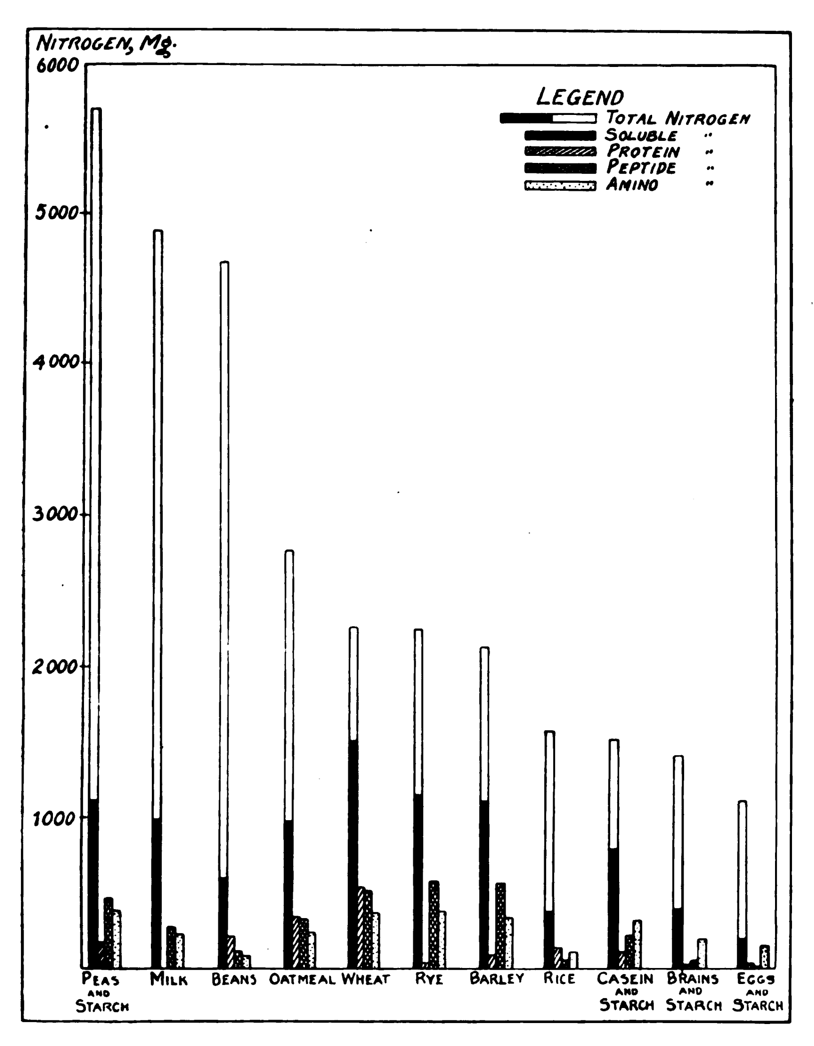


Fig. 1. Forms of nitrogen produced by proteolysis and their relation to the total nitrogen of the medium.

fermentation. This is to be expected as it may be both an initial and a final cleavage product. In the early stages of the hydrolysis, Peterson, Fred and Domogalla (1) found soluble protein to be the principal product formed.

As measured by the soluble nitrogen formed during the fermentation process, wheat has undergone the greatest proteolytic action with a change

in soluble nitrogen amounting to 66.4 per cent of the total nitrogen. Barley and rye are second with changes in soluble nitrogen of 51.6 and 50.9 per cent. Chart I indicates that the increases in peptide and amino nitrogen are nearly alike in the three cereals while the protein nitrogen increase varies from 23.5 per cent in wheat to 1.3 per cent in rye.

Table I.

Forms of Nitrogen in Fermented and Unfermented Substances.

Culture 105 Material	Age of culture hours	Total nitrogen mg	Calculated for 100 mg. of dry material: Soluble nitrogen Total mg	Soluble nitrogen Amino mg	Soluble nitrogen Protein mg	N. in tungstic acid filtrate Amino mg	N. in tungstic acid filtrate Peptide mg	N. in tungstic acid filtrate Remainder mg
Wheat	90	2269	1761	394	693	320	575	173
Wheat	0	2269	255	25	162	22	54	17
Rye	60	2250	1536	412	253	361	706	216
Rye	0	2250	390	25	224	23	117	26
Barley	60	2139	1335	369	213	369	602	151
Barley	0	2139	232	32	129	31	33	39
Oatmeal	84	2779	1419	302	642	250	415	112
Oatmeal	0	2779	437	57	285	14	72	66
Rice	84	1548	744	182	332	143	147	122
Rice	0	1548	370	65	206	50	92	22
Peas.	98	5710	1941	390	1288	127	199	327
Peas and starch	84	5710	2796	786	1291	652	673	180
„	0	5710	1662	356	1115	90	164	293
Navy beans . .	84	4669	2212	474	942	360	442	468
„ . .	0	4669	1601	380	731	278	339	253
Eggs and starch	84	1079	459	188	178	142	86	53
„	0	1079	264	42	145	6	64	49
Brains and starch	84	1354	658	221	152	221	131	154
„	0	1354	262	37	129	24	79	30
Casein and starch	108	1501	891	320	174	255	241	221
„	0	1501	105	14	72	7	21	5
Milk[1])	108	4878	1530	430	90	340	540	560
Milk[1])	0	4878	538	200	4340[2])	50	260	228

The proteolytic action of the butyl alcohol organism as measured by increases of soluble nitrogen appears to be favored by a fairly definite percentage of protein. A comparison of the results of Tables I and II shows that the cereals in which the greatest percentage of nitrogen has been made soluble, wheat, rye and barley have a carbohydrate-protein ratio near 5.5. When the ratio is increased a reduction of proteolytic action occurs. Rice, a cereal vigorously fermented, showed an increase of only 24.3 per cent of soluble nitrogen. As compared with the other substances peas gave a poor fermentation; only 4.4 per cent of nitrogen was rendered soluble. When starch was added, the soluble nitrogen increase was 17.7, indicating that the proper amount of carbohydrate must be present in order to have appreciable proteolytic action. The average increase of soluble nitrogen in typically fermenting cereals was 41.5 per cent.

Animal proteins with starch gave a comparatively greater but a more variable increase in amino nitrogen than did cereals. The data presented in

[1]) Calculated for 1000 cc. of milk.

[2]) Most of this nitrogen is coagulated and becomes insoluble during the early stages of fermentation.

the chart show that the increase in peptide nitrogen is greater in all but one case, rice, than the increase in amino nitrogen. In the animal protein and starch mixtures the proportion is reversed. Soluble protein nitrogen increases are all low. In the casein mixture the soluble nitrogen inerease is 52.6 per cent with an amino acid increase of 20.4 per cent, while in eggs and starch the increases are 28.6 per cent and 26.5 per cent respectively.

Table II. Percentage of Acetone Formed During Fermentation of Various Substances and Its Relation to the Carbohydrate-Protein Ratio.

Material	Solvents	Acetone	Acetone	Ratio: Carbohydrate Protein
	gm. per 1	gm. per l.	per cent	
Rice	12.2	2.98	24.5	10.17
Wheat	12.2	3.50	28.8	5.37
Beans	8.0	2.45	30.7	1.76
Peas and starch	10.9	3.15	28.9	3.42
Peas[1])	4.7	0.97	21.1	2.07
Barley	9.4	2.64	28.0	5.69
Rye	11.8	3.16	26.8	5.39
Oats	7.3	1.86	25.4	4.12
Casein and starch	13.9	4.22	30.3	7.60
Brains and starch	11.7	3.75	32.1	9.01
Eggs and starch	14.9	3.41	22.9	9.27
Milk	10.7	3.15	29.6	1.51

As the greater part of the protein of milk is changed into an insoluble curd during the first few hours of the fermentation when the material becomes acid the difference between the soluble protein and total nitrogen has been listed as the soluble nitrogen in the unfermented culture.

The changes in the tungstic acid filtrate are significant. Appreciable increases are found in the peptide and free amino nitrogen of the fraction as shown by Chart I and Table I.

The Relation of Proteolysis to Carbohydrate Fermentation.

Due to the intimate association of the carbohydrate and protein metabolism of B. granulobacter pectinovorum, it is to be expected that each would influence the other. A comparison of Chart I and Table II indicates a relation of proteolysis to carbohydrate fermentation as measured by solvent production. When the proteolytic action is almost negligible, as in peas, the solvent production is particularly low. This may be roughly measured by the large amount of insoluble material in the flask. It is evident, however, that high proteolysis is not always associated with high carbohydrate fermentation, although in all cases where proteolysis has been relatively great, high carbohydrate fermentation is also observed. The three cereals in which the greatest proteolytic action has occurred show comparatively high solvents as is also true in the fermentation of casein. In rice, low proteolytic action with high solvent production takes place. This is also true with eggs and starch, and brains and starch. This may be due to the high percentage of carbohydrate in these materials. In the fermentation of peas and starch the fairly high solvent production and rather low proteolysis may

[1]) Not a typical fermentation.

be due to the relatively high percentage of soluble protein present in the medium at the start.

The influence of proteolytic action is more marked in its effect on the percentage production of acetone. In general, high acetone production follows high proteolysis, examples being the fermentation of wheat, barley and casein and starch. Rice is a good example of low proteolysis and low percentage of acetone. In the bean medium the high acetone production may be determined by the high percentage of soluble nitrogen in the unfermented material. This is further explained when acidity curves are discussed.

The Relation of Proteolysis and Percentage Production of Acetone to Acidity Curves.

Curves constructed from acidity titrations made during the course of the fermentation indicate the formation of buffers from protein by the organism in an attempt to keep the pH value of the medium at a point most favorable for its growth. The extent and speed of proteolysis is thus marked to some extent by the curves (Charts II, III and IV). High titratable acidity

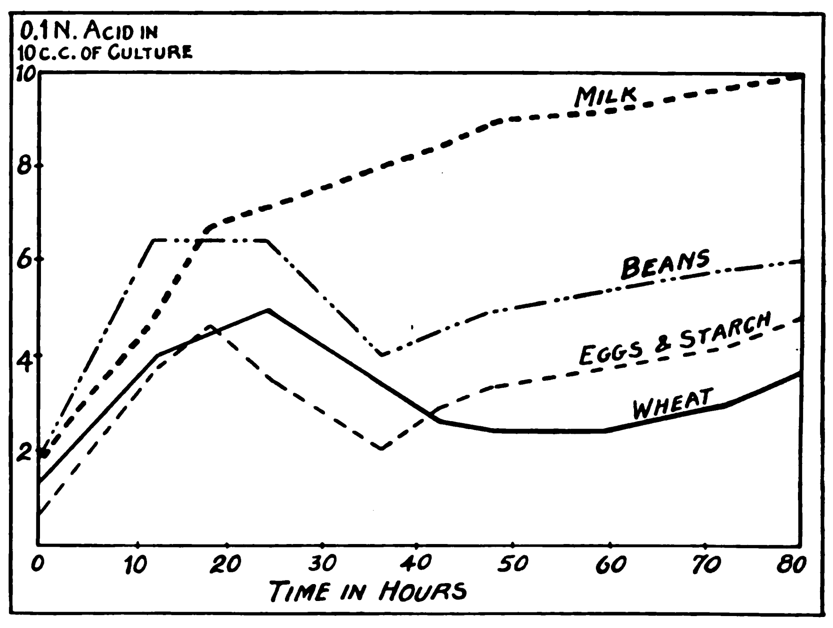


Fig. 2. Acidity developed during the fermentation of beans, wheat, milk and an egg and starch mixture.

and to some extent high proteolysis are generally associated with a comparatively high percentage of acetone. The maximum acidity is not always appreciably greater but the acid remains high for a longer period. This type of fermentation is found in the wheat, barley, and brains and starch curves. In the fermentation of beans, and of casein and starch, particularly high acidity is associated with high acetone. Rice is the most striking example of a low acidity associated with a low production of acetone.

Owing to the high buffer capacity of the milk proteins and salts, a remarkable rise in acidity occurred in this medium. When the titratable aci-

dity was 9.0 cc. of 0.1 N. acid per 10 cc. of culture, the H-ion concentration did not exceed a pH value of 5.1. The numerous variations in acidity of the

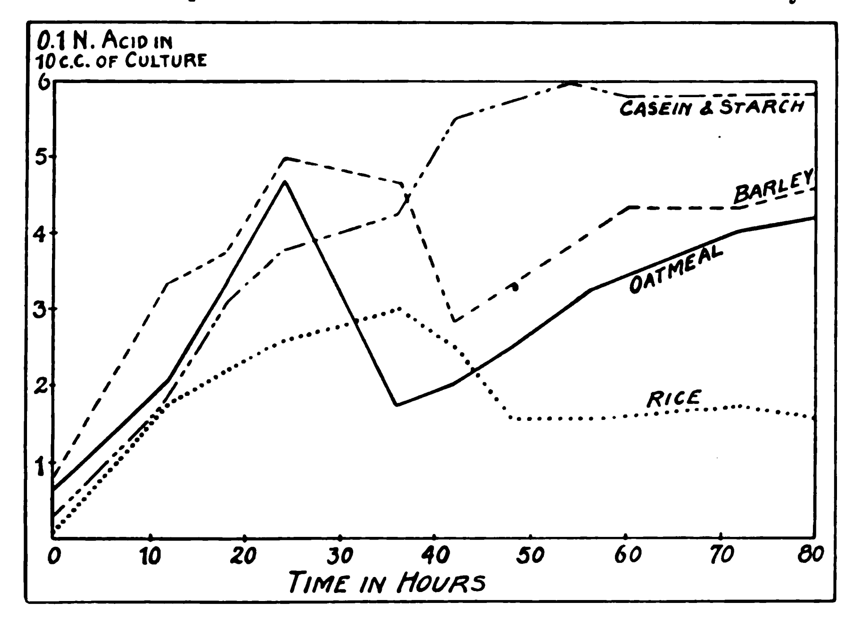


Fig. 3. Acidity of mash during the fermentation of rice and other materials.

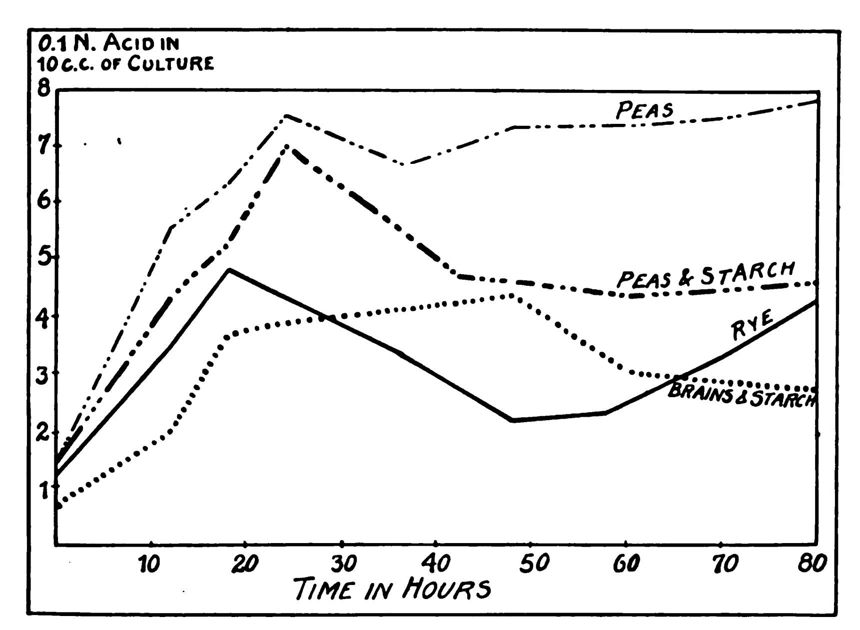


Fig. 4. Acidity developed during the fermentation of peas and other materials.

different media are all probably related to the H-ion concentration. In order to keep this relatively constant, the other factors fluctuate within wide limits.

The Influence of the Carbohydrate-Protein Ratio on the Percentage Production of Acetone.

It was shown in Table II that the percentage of acetone in the solvents varied inversely as the carbohydrate-protein ratio; that is, with a low ratio there was a high percentage production of acetone, while with a high ratio there was a low percentage. Although exceptions to this generality occur, the figures suggest that the carbohydrate - protein ratio has some bearing on the percentage production of acetone. Therefore, a series of fermentations was set up in which protein and starch were added to the cereal, and total solvents and acetone were determined. These data are listed in Table III. To test the influence of the substance added on acidity curves, the fermenting material was titrated as before.

Table III. The Influence of the Carbohydrate-Protein Ratio on the Percentage of Acetone in the Solvents.

Kind and weight of material: Kind	Weight[1]) gm. per l	Carbohydrate gm. per l	Protein gm. per l	Calculated for 1000 cc. of culture: Ratio: Carbohydrate / Protein	Total solvents gm. per l	Acetone gm. per l	Acetone in total solvents per cent
Corn	50	35.5	5.1	7.0	11.0	3.65	33.3
Corn Starch	40 20	46.1	4.0	11.4	14.8	4.69	31.7
Corn Starch	30 40	56.8	3.0	18.6	17.8	4.48	25.1
Corn Gluten	50 3.75	35.5	8.6	4.1	12.3	4.08	33.1
Corn Gluten	50 7.5	35.5	12.2	2.9	13.3	4.42	35.5
Rice	50	39.5	3.7	10.7	10.7	2.51	23.5
Rice Starch	50 15	53.1	3.7	14.4	17.4	3.77	21.9
Rice Peptone	50 3.75	39.5	7.3	5.4	9.4	2.58	26.2
Rice Peptone	50 7.5	39.5	10.9	3.6	12.6	4.68	37.0
Wheat	50	35.6	6.6	5.4	10.1	2.96	29.5
Wheat Starch	50 15	49.3	6.6	7.7	12.0	3.40	28.5
Wheat Gluten	50 3.75	35.6	10.2	3.5	10.7	3.45	32.5
Wheat Gluten	50 7.5	35.6	13.7	2.6	11.5	3.75	32.6
Potato	266	46.5	5.9	7.9	12.8	3.55	27.8
Potato Starch	266 15	60.1	5.9	10.1	18.1	5.22	28.8
Potato Peptone	266 3.75	46.5	8.8	4.0	12.8	3.87	32.7

The most extensive variations of ratios were carried out in corn meal by the addition of corn gluten or starch. It was found that when the ratio was increased from 7 to 11.4, there was a decrease in acetone of only 1.5 per cent. When increased to 18.6, the percentage fell to 25.1. When the ratio was increased to 42.2 a sluggish fermentation resulted with a lowering

[1]) Air dry basis.

of solvent production, but no decrease in the percentage of acetone. On lowering the ratio to 4.11 there was no increase of acetone, but on further lowering it to 2.9, there was a decrease of 2.2 per cent.

Similar but less extensive experiments were performed on rice, wheat and potatoes. Wheat gave results similar to corn meal. The addition of 15 grams of starch to a liter of 5 per cent mash resulted in a decrease of only 1 per cent. The addition of 3.75 grams of wheat gluten increased the percentage from 29.5 to 32.7, while an addition of 7.5 grams caused no further increase. Similar results were found in potatoes where 3 grams of peptone raised the percentage from 27.8 to 32.7, while the starch added made no appreciable difference. The addition of peptone to rice produced the most marked results, 3.75 grams, raising the percentage from 23.5 to 26.2 and 7.5 grams to 37.0 per cent.

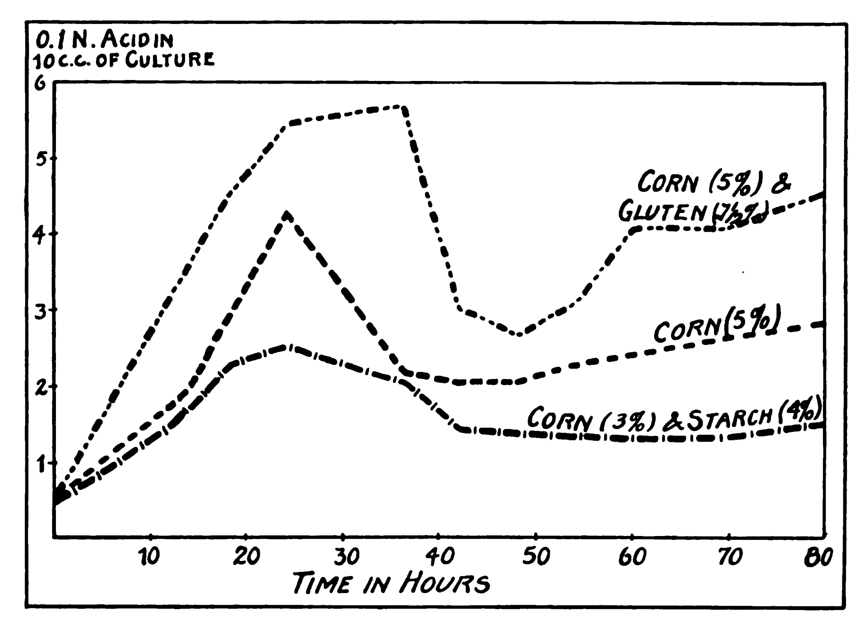


Fig. 5. Effect of starch and gluten additions on the acidity curves of corn mash.

Chart V exhibits the influence of variations in the carbohydrate-protein ratio on the acidity curve for one cereal, corn. The effect on the acidity is even greater than on acetone production. Starch always lowered the curve, while protein raised it. The same effect was obtained by additions to rice and potato.

Effect of Variations of Carbohydrate-Protein Ratio on other Solvents.

In order to determine the influence of the variations in the ratio of carbohydrate to protein on other solvents, determinations were made of ethyl alcohol. It was found as shown by Table IV that the ethyl alcohol varied inversely as the acetone, while the butyl alcohol determined by difference remained constant. In the fermentation system there is evidently a close relation between acetone and ethyl alcohol production. The factors which

increase the production of one decrease the other. It is worth noting that this same inverse relation between acetone and ethyl alcohol production was demonstrated by Arzberger, Peterson and Fred (25) in the fermentation of starch by B. acetoethylicium. In their experiments also, the controlling factor was the H-ion concentration.

Table IV. The Effect of Changing the Carbohydrate-Protein Ratio on the Composition of Solvents.

Kind and weight of material: Kind	Weight[1]) gm. per l	solvents gm. per l	Acetone gm. per l	Acetone per cent	Ethyl-alcohol per cent	Butyl-alcohol per cent
Corn meal	50	11.5	4.16	32.1	7.3	60.6
" / Starch	37.5 / 12.5	12.9	4.00	31.1	8.5	60.4
Corn meal / Starch	25 / 25	13.0	3.64	27.9	12.3	60.4
Corn meal / Gluten	37.5 / 12.5	10.1	3.01	34.2	5.1	60.7
Corn meal / Gluten	25 / 25	8.0	6.40	37.3	2.5	60.2
Corn meal / KH_2PO_4	50 / 5	10.9	3.48	32.1	7.3	60.8
Corn meal / KH_2PO_4	50 / 5	10.7	3.29	30.8	7.8	61.4

Summary.

B. granulobacter pectinovorum brings about a vigorous fermentation of wheat, rye, barley, oats, rice, beans and mixtures of starch with casein, brains and eggs. During the course of the fermentation an extensive hydrolysis of the proteins takes place. The amount of nitrogen rendered soluble is from 15 to 60 per cent of the total. The soluble nitrogen consists of protein, peptide, amino and non-amino nitrogen. Of these the greater part is generally peptide nitrogen varying from 9 to 28 per cent. Amino nitrogen varies between 7 and 18 per cent, and is comparatively high in media containing animal proteins. Protein nitrogen is the least constant and least indicative of proteolysis.

The carbohydrate-protein ratio of the medium affects the extent of proteolysis, the acidity of the fermenting material and the solvents produced. Proteolysis appears to be most favorable at a ratio of about 5.5. High solvent production may take place even if the ratio varies between such wide limits as from 5 to 10. A low carbohydrate-protein ratio results in a high percentage of acetone and a low percentage of ethyl alcohol while a high ratio produces the opposite effect.

[1]) Air dry basis.

Bibliography.

1. Peterson, W. H. Fred, E. B., and Domagalla, B. P., Journ. Amer. Chem. Soc. Vol. 46. 1924. p. 2086. — 2. Smith, T., Journ. Exp. Med. Vol. 2. 1897. p. 543. — 3. Peckham, A. W., Ibid. Vol. 2. 1897. p. 549. — 4. Berman, N., and Rettger, L. F., Journ. Bact. Vol. 3. 1918. p. 389. — 5. Heller, H. H., Ibid. Vol. VI. 1921. p. 521. — 6. Hall, I. C., Journ. Infect. Diss. Vol. 30. 1922. p. 445. — 7. Kendall, A. I., Day, A. A., and Walker, A. W., Journ. Amer. Chem. Soc. Vol. 35. 1913. p. 1201. — 8. Waksman, S. A., and Lomanitz, S., Journ. Agric. Res. Vol. 30. 1925. p. 263. — 9. Itano, A., Mass. Agric. Exp. Stat. Bull. Vol. 167. 1916. — 10. Sears, H. J., Journ. Infect. Dis. Vol. 19. 1916. p. 105. — 11. Robinson, R. H., and Tartar, H. V., Journ. Biol. Chem. Vol. 30. 1917. p. 135. — 12. Wolf, C. L., and Harris, J. E. G., Journ. Path. and Bact. Vol. 22. 1918. p. 1. — 13. De Bord, G. G., Journ. Bact. Vol. 8. 1923. p. 7. — 14. Waksman, S. A., Ibid. Vol. 5. 1920. p. 1. — 15. Benton, A. J., Journ. Infect. Dis. Vol. 25. 1919. p. 231. — 16. Kendall, A. I., Day, A. A., and Walker, A. W., Ibid. Vol. 30. 1922. p. 141. — 17. Kendall, A. I., Haner, R. C., and Bly, R. S., Ibid. Vol. 30. 1922. p. 245. — 18. Wagner, E., Dozier, C. C., and Meyer, K. F., Ibid. Vol. 34. 1924. p. 63. — 19. Robinson, G. C., Journ. Biol. Chem. Vol. 53. 1922. p. 125. — 20. Goodwin, L. F., Journ. Amer. Chem. Soc. Vol. 42. 1920. p. 39. — 21. Bogin, C. D., Ind. and Eng. Chem. Vol. 16. 1924. p. 380. — 22. Folin, O., and Wu, H., Journ. Biol. Chem. Vol. 38. 1919. p. 81. — 23. Hiller, A., and Van Slyke, D. D., Ibid. Vol. 53. 1922. p. 253. — 24. Van Slyke, D. D., Ibid. Vol. 12. 1912. p. 275. — 25. Arzberger, C. F., Peterson, W. H., and Fred, E. B. Ibid. Vol. 44. 1920. p. 465.

Über die Euterkokken[1]) (Mammococcus).

Von Prof. D. Constantino Gorini.

Direktor des Bakteriol. Laboratoriums an dem K. Landwirtschaftl. Hochschulinstitut zu Mailand.

Vor 25 Jahren habe ich in gesundem Kuheuter säurelabproteolytische Kokken nachgewiesen (1), welche ich dann in einer Mitteilung an die K. Accademia dei Lincei zu Rom beschrieben habe (1902) (2).

Dieser Befund ist nunmehr allgemein anerkannt und hat immer mehr Interesse erweckt, namentlich bei den schweizerischen und amerikanischen Gelehrten. Besondere Erwähnung verdienen die diesbezüglichen Arbeiten des eidgenössischen bakteriologischen Laboratoriums zu Liebefeld bei Bern, wo ich meine ersten Untersuchungen über die Mikroflora des Kuheuters 1901 ausführte, und wo meine Vermutungen über ihre Bedeutung für die Käserei vom betrauerten Direktor Dr. v. Freudenreich in Frage gestellt wurden, welche Zweifel dann einige Zeit lang auch von anderen Kollegen geteilt wurden. Jetzt ist aber erkannt, daß fast alle Milchkühe, wenn auch nicht in allen Euttervierteln, so doch wenigstens in manchen Vierteln beständig jene Sorte von Keimen beherbergen, welche im Drüsenparenchym selbst ihren dauernden Sitz haben, so daß man sie als ein konstantes wesentliches Element der Milch gleich den chemischen Bestandteilen und als die eigentliche Eutermikroflora betrachten kann. Daraus läßt sich schließen, daß man trotz allen aseptischen Melkens auf die Gewinnung einer frischen, absolut keimfreien Milch verzichten muß, und zwar auch dann, wenn man die ersten Milchstrahlen ablaufen läßt, weil diese Maßregel nur zur Ausstoßung

[1]) Das Resumé von dieser Arbeit wurde der R. Accad. dei Lincei in der Sitzung vom 11. Januar 1925 vorgelegt. (S. Rend. R. Accad. Lincei. Vol. 1. 1925. Serie VI.)

der in den Zitzen und in den unteren milchzuführenden Kanälen befindlichen Keime dienen kann, welche eine zufällige und veränderliche Zitzenmikroflora darstellen, wie die die äußere Oberfläche des Euters verseuchende Mikroflora.

Da jedoch noch immer bezüglich der Klassifikation des Ursprungs und der milchwirtschaftlichen Bedeutung dieser Kokken sich widersprechende Meinungen herrschen, halte ich es für angebracht, hier die Resultate der Forschungen zusammenzufassen, die ich in den letzten 23 Jahren über diesen Gegenstand angestellt habe.

1. Klassifikation.

Meine Beobachtungen beziehen sich auf 50 von mir isolierte Stämme von Euterkokken und außerdem noch auf 10 mir von den Kollegen (Burri in Liebefeld-Bern, Evans in Washington, Harding in Urbana-Illinois, Hart in Madison-Wisconsin, Rogers in Washington) freundlichst überlassene Stämme.

Alle Kulturen wurden jede Woche oder alle 14 Tage in durch Tindalisierung garantiert sicher sterilisierte Milch umgeimpft, da ich konstatiert habe, daß die Autoklavenmilch sich nicht zur Feststellung der proteolytischen Eigenschaft der Bakterien eignet (3). Natürlich existieren auch Differenzen zwischen Milch und Milch. Alle meine weiteren Beobachtungen bestätigten, was ich schon 1902 dargelegt habe, nämlich, daß die Euterkokken in verschiedene Typen und Übergangssubtypen, die eine große Heterogenität und Variabilität der morphologischen und physiologischen Eigenschaften aufweisen, eingeteilt werden können. Die vorherrschenden Typen sind proteolytisch sowohl gegen Gelatine, als auch gegen Kasein, doch kann man in demselben Stamm oder sogar in derselben Kolonie Individuen antreffen, die nur die Gelatine, oder nur den Käsestoff verflüssigen, oder es gibt auch solche, welche die Gelatine langsam, oder auch schnell verflüssigen, bevor noch die Kolonien makroskopisch in Erscheinung treten, und solche, welche die Milch schnell oder langsam und auch nur während des Kochens koagulieren, ferner solche, welche die Milch langsam oder auch frühzeitig, d. h. noch vor dem Eintreten der Koagulation, peptonisieren, sowie solche, welche das Gerinnsel in horizontaler oder vertikaler Richtung verflüssigen. Darunter finden sich manche, die farblos und andere, die chromogen, weiß oder gelblich, oder auch zitronengelb sind. Auch die morphologischen Eigenschaften sind verschieden: die Zellen sind einzeln oder verbunden, und zwar entweder zu Paaren oder Tetraden, oder traubenförmig oder als Kurzkettchen. Neben runden Formen kommen auch eiförmige, verlängerte Formen vor wie bei den gewöhnlichen Milchsäurebakterien, die in der Tat bald unter die Coccaceen (Streptococcus lacticus), bald unter die Bacteriaceen (Bacterium Güntheri) eingereiht werden, wie dies übrigens auch für andere Schizomyceten, z. B. dem Micrococcus melitensis oder Bacterium melitense usw., festgestellt wurde.

Die Größe variiert von 0,5—1,3 μ. Alle Stämme sind aber grampositiv. Dadurch kann es sich erklären, warum die Euterkokken manchmal von verschiedenen Autoren unter verschiedenen Namen beschrieben wurden, wie M. lactis varians Harrison und Savage, M. lactis albidus Conn, M. lactis aureus Esten u. Mason, Staph. aureus G. Sadler, Strept. liquefaciens Orla Jensen, Bact. Guenteri lique-

f a c i e n s Burri usw. Ich selbst habe 1907 (4) geglaubt, einen Stamm nach der damaligen Nomenklatur B a c i l l u s m i n i m u s m a m m a e taufen zu können, der heute als nicht sporogen besser den Namen B a c t. m a m m a e verdient, aber später habe ich gefunden, daß er auch in runder Form vorkommt. Manche Autoren haben dann die Euterkokken unter die Luftkokken eingereiht, andere unter die Eiterkokken, von welchen sie abgeschwächte Rassen wären. Man könnte sie auch als Abarten der Milchsäurebakterien mit schwachem Säurevermögen betrachten.

Mit Rücksicht auf die zahlreichen Spielarten ziehe ich es vor, sie einfach insgesamt M a m m o c o c c u s (E u t e r k o k k e n) zu benennen. In keinem Falle sind sie mit Luftkeimen zu verwechseln, da diese obligate Aëroben und gegen Milch inaktiv sind, so daß sie gewöhnliche Saprophyten vorstellen. Jene aber sind fakultative Anaëroben und gegen Milch entschieden aktiv, weshalb man sie als typische Bakterien der aseptisch gemolkenen Milch bei Ausschluß der ersten Strahlen betrachten kann, d. h. als die charakteristische Mikroflora der sogen. keimarmen Vorzugsmilch (Sanitätsmilch).

2. Ursprung.

Es ist fraglich, ob die Euterkokken von außen durch die Strichkanäle wie die Zitzenmikroflora eindringen, oder aus dem Innern des Organismus durch Blut- und Lymphbahnen ihren Weg nehmen. Dies ist eine experimentell schwer zu lösende Frage, die direkt zusammenhängt mit der ausgedehnten Verbindungsmöglichkeit der Drüsengewebe mit der Außenumgebung durch die Milckhanäle, weshalb bei Vorliegen eines positiven Kulturresultates der Gewebe der exogene Ursprung immer zweifelhaft bleibt, und zwar um so mehr, als wegen der geringen Besetzung des Gewebes mit Mikroben ziemlich große Stücke der Untersuchung unterzogen werden müssen. Man kann jedoch Beweggründe der einen oder der anderen Meinung geltend machen.

Zur Stützung der Endogenität kann ich 2 Beiträge bringen:

a) Alle von mir beobachteten Stämme der Euterkokken unterscheiden sich immer von den Luftkeimen;

b) der E n t e r o c o c c u s, welcher die Fähigkeit besitzt, die Darmwand zu durchdringen, zeigt mit den Euterkokken nicht nur morphologische, sondern auch physiologische Verwandtschaft, was ich durch den Befund seiner säure-lab-proteolytischen Fähigkeit in der Milch bestätigt fand.

3. Milchwirtschaftliche Bedeutung.

Als ich säure-lab-proteolytische Kokken im normalen Euter entdeckt hatte, leitete ich daraus ein Argument zur Stütze meiner säureproteolytischen Theorie bezüglich der Käsereifung her (1894) (5); solche Keime habe ich in der Tat in Parmesankäse und Emmenthalerkäse angetroffen, und, wie nunmehr aus der Übereinstimmung der Autoren hervorgeht, finden sie sich in allen Käsen, wo ihre Enzyme ihre Tätigkeit auch nach dem Absterben der Zellen fortsetzen. Außerdem kann die G a l a k t a s e, das sogen. käsestofflösende Enzym der Milch, welches 1897 durch R u s s e l l entdeckt und für ein ursprüngliches Drüsenenzym gehalten wurde, dem man einen günstigen Einfluß auf die Verdauung der Milch und die Käsereifung zuschrieb, nunmehr als inneres Euterprodukt der Euterkokken betrachtet werden. Soviel kann man jedenfalls sagen, daß bei ungenügender Galaktase in manchen Milchen der Mangel an diesen Keimen höchstwahrscheinlich die Ursache ist.

Obwohl bei normalen Verhältnissen diese Kokken für die Milchwirtschaft von Nutzen sind, habe ich 1906 (6) gezeigt, daß sie unter anormalen Verhältnissen schädlich werden können, was spätere Beobachtungen bestätigt haben. Natürlich hindert, wenn man in diesen Kokken abgeschwächte Abarten von Pyogenkokken erblickt, nichts, ihnen die plötzliche Entstehung der Euterentzündung zuzuschreiben in Fällen verminderter Resistenz des Organismus, wie diese nach Verdauungsstörungen, Müdigkeit, Überhitzung, Erkältung oder lokaler Abkühlung (Liegen der Milchkühe auf kühlfeuchtem Boden) usw. vorkommen. Hier aber handelt es sich um echte pathologische augenscheinliche Entzündungen mit deutlicher Veränderung der Milchabsonderung; in solchen Fällen spricht man von Mastitis, mit welcher ich mich nicht beschäftigen will.

Die Eigenheit meiner Untersuchungen besteht darin, daß die Euterkokken abnormal und gefährlich werden können, und zwar, auch ohne daß man einer Entzündung des Euters gewahr wird, einzig und allein infolge einer durch unvollkommene oder fehlerhafte Melkung verursachten Stauung der Milch. Jetzt steht es fest, daß Kühe selten vorkommen, deren Euter alle Viertel mit einer normalen, d. h. indifferenten Mikroflora besetzt sind. Wenigstens eines der Viertel besitzt auch ohne irgendwelche Anzeichen, obwohl mit anscheinend normaler Milchabsonderung, eine abnormale Mikroflora, welche ununterbrochen abnormal zu bleiben pflegt.

Unter unvollkommener Melkung verstehe ich, daß die Milch nicht vollständig ausgemolken wird, was bei ungenügendem Schlußabtropfen der Fall ist, unter „fehlerhafter Melkung“ (Strippmelken) aber ein Melken, wobei die Milch bei der Kuh im Euter zurückgehalten wird, was bei Mißhandlung der Kühe durch die Melker vorkommt. Dieselbe vorbereitende Massage, die die Milchabsonderung zu erhöhen sucht, kann, wenn grob ausgeführt, eine Verminderung oder Zurückhaltung der Milch zur Folge haben. Zu bemerken ist noch, daß solche Milchstauungen auch vorübergehend vorkommen und unbemerkt bleiben können. Trotzdem beeinflussen sie jedoch die Vermehrung und die Tätigkeit der Euterkokken derart, daß die Milch beim Heraustritt zwar normales Aussehen und normale wahrnehmbare Eigenschaften hat und auch bei der üblichen chemischen Kontrolle sich ganz normal erweist, aber in ihrer fermentativen Fähigkeit geändert ist. Dies läßt sich an dem vorzeitigen Gerinnen und der vorzeitigen Peptonisierung (Dissolution), sowie an der Beeinträchtigung ihres Verhaltens gegen Lab erkennen, wo das Koagulum verspätet und flockig ist. Dies alles läßt sich feststellen, wenn man die Milch gleich nach dem aseptischen Melken aus den einzelnen Eutervierteln einer mikroskopischen und bakteriologischen Untersuchung und zugleich der Gär- und Labprobe unterzieht. Die bloße bakteriologische Untersuchung genügt nicht, weil, obwohl in solchen Stauungsfällen die Mikroflora des Euters gewöhnlich sich auffallend vermehrt, so daß mehrere Tausende Kokken in 1 ccm enthalten sein können, während sonst die Anzahl das 100 nicht übersteigt, jedoch ihre Anormalität nicht so sehr auf der Anzahl der Kokken, als auf deren enzymatischer Virulenz beruht. Man kann daher annehmen, daß die übliche Eutermikroflora in der Regel keine reizende Wirkung auf die Drüse ausübt, denn ein Gleichgewicht zwischen Bakterienwirkung und Zellenreaktion stellt sich automatisch her. Aber eine abnorme Eutermikro-

flora ist imstande, abnorme reaktive Erscheinungen hervorzurufen, welche, wenn sie auch nicht immer eine Erkrankung der Euter zur Folge haben, so doch eine Änderung ihrer Funktion erzeugen, bei welcher, obschon die Milch normal erscheint, sie in ihrer chemio-enzymologischen Zusammensetzung und mikrobiciden und fermentativen Eigenschaften und im Verhalten zum Lab abnorm wird.

Auch die bloße mikroskopische Untersuchung zur Ermittlung der Leukozyten ist nicht ausreichend, weil, wenn die Stauung auf die weiten Milchwege beschränkt ist, unter vorübergehender Bakterienvermehrung, dieselbe nicht von entsprechender Leukozytose begleitet zu sein braucht.

Nur dank der obengenannten komplexen mikrographisch-enzymologischen Kontrolle der Milch gelingt es, die geheime Ursache von vielen unerklärbaren Unregelmäßigkeiten und Mißerfolgen zu entdecken, welche bei der Herstellung der Käse sowie bei der Erzeugung konservierter, sterilisierter oder kondensierter Milch und bei derselben Konsummilch, sei es auch als Vorzugsmilch, vorkommen (7).

Zusammenfassung.

Die eigentliche beständig im Parenchym angesiedelte Eutermikroflora, welche von der unbeständigen Zitzenmikroflora zu unterscheiden ist, besteht im wesentlichen aus den säureproteolytischen Kokken, die ich 1901 nachgewiesen und 1902 beschrieben habe.

Diese Kokken weisen eine große Heterogenität und Variabilität der morphologischen und physiologischen Eigenschaften auf, so daß sie in verschiedene Typen und intermediäre Untertypen eingeteilt werden können, wodurch es sich erklärt, warum sie unter verschiedenen Namen beschrieben worden sind. Das beste ist, sie insgesamt als Euterkokken (Mammococcus) zu bezeichnen.

Es ist schwer zu bestimmen, ob sie von außen oder aus dem Innern des Organismus kommen; jedenfalls sind sie von den saprophytischen Luftkokken zu unterscheiden; sie sind vielmehr sowohl mit den Enterokokken, als auch mit den Eiterkokken verwandt.

Während sie unter normalen Verhältnissen als bedeutungslos für das Euter und nützlich für die Käsereifung zu betrachten sind, können sie unter anormalen Verhältnissen so schädlich werden, daß sie Mastitis hervorrufen. Bevor sie jedoch echt pathogene Eigenschaften annehmen, können sie schon für die Haltbarkeit und für die Verarbeitung der Milch schädlich werden, obwohl das Euter anscheinend gesund und die Milch anscheinend normal ist. Dazu genügen nach meinen Untersuchungen die Milchstauungen, welche nur zu häufig und unbemerkt auf unvollständiges und unrichtiges Melken folgen.

Die von solchen anormalen Verhältnissen der Euterkokken abhängigen Veränderungen der Milch sind hauptsächlich enzymatischer Natur, so daß zu ihrer Kontrolle die gewöhnliche organoleptische und chemische Untersuchung wenig nützlich ist. Vielmehr ist eine umfassende mikrographisch-zymoskopische und labzymoskopische Untersuchung erforderlich, welche sofort bei der von den einzelnen Eutervierteln aseptisch gemolkenen Milch und nach vorausgegangener Beseitigung der ersten Striche vorgenommen werden muß.

Eine solche Kontrolle ist geeignet, wertvolle Anhaltspunkte für die Aufklärung von Mißerfolgen in dem Konsum und in der Bearbeitung der Milch zu geben.

Literatur.

1) Rend. R. Ist. Lomb. Sc. e Lett. Vol. 34. 1901. — Landw. Jahrb. d. Schweiz. 1902. S. 22. — Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 8. 1902. S. 139. — Rev. Génér. Lait. T. 1. 1902. p. 169. — Milchw. Centralbl. Bd. 1. 1905. S. 494. — 2) Rend. R. Acc. Lincei. Vol. 11. 1902. p. 159. — 3) Ibid. Vol. 26. 1917. p. 195 u. 223. — 4) Rend. R. Ist. Lomb. Sc. e Lett. Vol. 40. 1907. — Revue Génér. du Lait. Vol. 6. 1907. p. 553. — 5) Giorn. R. Soc. It. Igiene. Vol. 16. 1894. — 6) Rend. R. Ist. Lomb. e Lett. Vol. 39. 1906. — La Elinica Veter. Vol. 29. 1906. Vol. 38. 1914. — Revue Génér. du Lait. Vol. 6. 1907. p. 179. — 7) Gorini, Eutermikroflora und Käserei. (Intern. Agrikulturwiss. Rundsch. Rom 1925. p. 69.) — Compt. Rend. Acad. Sciences. 29. Décembre 1924. — Rend. R. Acc. Lincei. Gennajo 1925.

Contribution à l'étude des protozoaires des sols de Russie.

2me communication.

Les protozoaires du sol du Turkestan.

[Travail du Service de Protozoologie agricole de la Section de Microbiologie agricole de l'Institut d'Etat d'Agronomie expérimentale à Pétrograde.]

Par le Professeur Dr. **W. L. Yakimoff** et Mme **Sophie Zérèn.**

I. Introduction. Matériaux.

Notre premier travail communiquait nos recherches sur les protozoaires qui furent trouvés dans 15 lôts de sol de Pétrograde et de son gouvernement. Notre communication actuelle rend compte des résultats reçus après l'examen de 21 lôts de sols de certains endroits du Turkestan. Vu que les moyens d'acquisation de ces matériaux portaient un caractère occasionel, notre communication présente ne peut point prétendre être définitive. Elle ne forme que le commencement de nos recherches dans ce pays. Nous avons l'intention de donner ensuite des données plus détaillées sur cette question.

Les sols que nous examinâmes étaient de différents caractères, venant de différents endroits du Turkestan (essentiellement de Boukhaire). Les sols sont indiqués par tableau I.

Tableau I.

D'òu le sol est pris.	Localités	D'òu le sol est pris.	Localités
I. Vignes.		V. Rues et boulevard.	
Vigne	Vieille Boukharie	Boulevard	Nouvelle Boukharie.
II. Champs.		Place devant la citadelle	Vieille Boukharie.
Champ de froment	Kérminé	Rue	Nouveau Tschard-douï.
Champ (?)	Karchy	Rue	Vien Tschardjouï.
Terre aratoire . . .	Kata-Kourgane.	„	„ „
		„	Kerky.
III. Khaouses et marais.		VI. Le reste.	
Khaouse[1])	Vieille Boukharie.	Cimetière	Vieille Boukharie.
Marais	Karchy.	Collines	Samarkande.
IV. Chemins et Chaussés.		VII. Sans indications sur le caractère du sol.	Kischlak[2]) Pilvarte.
Chemin	Douvane		
„	Karchy		
Chaussée	Steppe „Golodnaïa"		
Chemin	Nouvelle Boukhaire.		
„	Vieille Boukharie.		

Nous exprimons notre grande reconaissance à M. le Dr. A. J. Métélkine pour la bonté qu'il a eut de nous remettre ces lôts de sols.

II. Milieux.

Nous employâmes les mêmes milieux que ceux de notre première recherche; 1) Infusion d'excréments de cheval de 3%, 2) infusion d'excréments de vache de 5%, 3) infusion de sol de 10%, 4) infusion de foin de 5%, 5) tisane de fèves de 3%, 6) tisane de carottes de 3%, 7) tisane de pommes de terre de 10% et 8) bouillon dilué (1 + 9).

Le moment de l'ensemencement du matériel joue un grand rôle. Beaucoup d'auteurs constatent, comme nous, que ce moment influence beaucoup la culture des protozoaires: le temps écoulé depuis le rassemblement du matériel jusqu' à l'ensemencement dans les milieux influence la quantité d'espèces dans la culture. Le plus de temps qui s'est écoulé le moins d'espèces il y aura dans la culture. Le tableau II nous montre combien de temps les lôts de sol sont restés avant d'être ensemencés.

Ce tableau montre que le plus grand terme écoulé depuis le rassemblement jusqu' au moment des ensemencements égal 214 jours, le moindre 44 jours.

III. Genres et espèces de protozoaires des sols du Turkestan.

Les genres et espèces de protozoaires des sols du Turkestan que nous examinâmes se groupent de la manière suivante (tableau III).

[1]) „Khaouses" — les étangs autour des mosquées, dans les vignes etc.
[2]) Kischlak — le village.

Tableau II.

D'òu le sol est pris	Localités	La date du rassemblement	La date de l'ensemencement 1	2	3	4	5	6	7	8[1])	Après quels jours on a fait le premier et le dernier ensemencement du sol
Vigne . . .	V. Boukharie	15.XII. 1923	16. IV. 1924	7. V. 1924	7. V. 1924	25. III. 1924	21. II.	21.III.	7. V. 1924	20. III. 1924	68—139
Champs de froment	Kérminé	26. X. 1923	16. IV. 1924	7. V. 1924	7. V. 1924	25. III. 1924	28. II.	11. III. 1924	7. V. 1924	20. III. 1924	123—214
Champ (?) .	Karchy	18.XII. 1923	16. IV. 1924	7. V. 1924	7. V. 1924	25. III. 1924	29.II.	11. III. 1924	7. V. 1924	20. III. 1924	72—140
Terre aratoire	Kata-Kourgane	25. XI. 1923	16. IV. 1924	7. V. 1924	7. V. 1924	25. III. 1924	29.II.	11. III. 1924	7. V. 1924	20. III. 1924	96—165
Khaouse .	V. Boukh.	18. XI. 1923	16. IV. 1924	7. V. 1924	7. V. 1924	25. III. 1924	21. II.	11. III. 1924	7. V. 1924	20. III. 1924	103—170
Marais . .	Karchy	18. XI. 1923	16. IV. 1924	7. V. 1924	7. V. 1924	25. III. 1924	21. II.	11. III. 1924	7. V. 1924	20. III. 1924	95—140
Chemin . .	Douvane	5. XI. 1923	16. IV. 1924	7. V. 1924	7. V. 1924	25. III. 1924	29.II. 1924	11. III. 1924	7. V. 1924	20. III. 1924	116—164
,, . .	Karchy	18.XII. 1923	16. IV. 1924	7. V. 1924	7. V. 1924	25. III. 1924	29.II. 1924	11. III. 1924	7. V. 1924	20. III. 1924	73—140
Chaussée .	Steppe Golodnaïa	7. XII. 1923	16. IV. 1924	7. V. 1924	7. V. 1924	25. III. 1924	29.II. 1924	11. III. 1924	7. V. 1924	20. III. 1924	75—152
Chemin . .	N. Boukh.	23.XI. 1923	16. IV. 1924	7. V. 1924	7. V. 1924	25. III. 1924	29.II. 1924	11. III. 1924	7. V. 1924	20. III. 1924	98—167
,, . .	V. Boukh.	15.XII. 1923	16. IV. 1924	7. V. 1924	7. V. 1924	25. III. 1924	29.II. 1924	11. III. 1924	7. V. 1924	20. III. 1924	76—148
Boulevard .	N. Boukh.	15. I. 1924	16. IV. 1924	7. V. 1924	7. V. 1924	25. III. 1924	29.II. 1924	11. III. 1924	7. V. 1924	20. III. 1924	45—117
Place de citadelle . .	V. Boukh.	16. XI. 1923	16. IV. 1924	7. V. 1924	7. V. 1924	25. III. 1924	29.II. 1924	11. III. 1924	7. V. 1924	20. III. 1924	99—116
Rue . . .	N. Tschardjouï	14. XI. 1923	16. IV. 1924	7. V. 1924	7. V. 1924	25. III. 1924	29.II. 1924	11. III. 1924	7. V. 1924	20. III. 1924	107—175
,, . . .	V. Tschardjouï	14. I. 1924	16. IV. 1924	7. V. 1924	7. V. 1924	25. III. 1924	29.II. 1924	11. III. 1924	7. V. 1924	20. III. 1924	107—175
,, . . .	V. Tschard.	14. I. 1924	16. IV. 1924	7. V. 1924	7. V. 1924	25. III. 1924	29.II. 1924	11. III. 1924	7. V. 1924	20. III. 1924	107—175
,, . . .	,, ,,	14. I. 1924	16. IV. 1924	7. V. 1924	7. V. 1924	25. III. 1924	29.II. 1924	11. III. 1924	7. V. 1924	20. III. 1924	107—175
,, . . .	Kerky	2. XII. 1923	16. IV. 1924	7. V. 1924	7. V. 1924	25. III. 1924	29.II. 1924	11. III. 1924	7. V. 1924	20. III. 1924	89—157
Cimetière .	V. Boukh.	26.XII. 1923	16. IV. 1924	7. V. 1924	7. V. 1924	25. III. 1924	29.II. 1924	11. III. 1924	7. V. 1924	20. III. 1924	65—134
Collines . .	Samarkande	29. XI. 1923	16. IV. 1924	7. V. 1924	7. V. 1924	25. III. 1924	29.II. 1924	11. III. 1924	7. V. 1924	20. III. 1924	92—161
? ? ? ? ?.	Polvert	4. XII. 1923	16. IV. 1924	7. V. 1924	7. V. 1924	25. III. 1924	29.II. 1924	11. III. 1924	7. V. 1924	20. III. 1924	87—185

Tableau III.

I. **Sarcodina**: Amoeba radioja Ehrbg.; A. verrucosa Ehrbg.; A. proteus Ehrbg.; Nägleria sp.; Hartmanella sp.; Proteomyxa (Leptomyxa reticulata Goodey?); Hyalodiscus guttula Duj.; Vahlkampfia sp. sp. En somme 6 genres et 7 (sans Vahlkampfia sp. sp.) espèces (ou bien 13,6%). — II. **Mastigophora.** Mastigamoeba sp.; Monas termo Ehrbg., M. guttula Ehrbg.; Cercomonas (Cercobodo) longicauda Duj., C. (Cercobodo) crassicauda Duj.; Oicomonas granulata Yak., Solowz. et Wassilew; Scytomonas pusilla Ehrbg.; Bodo edax Ehrbg.; Prowazekia ninae kohl-yakimov Yak., Pr. turkestanica n. sp.; Peronema trichophorum Ehrbg.; Cryptomonas ovata Ehrbg.; Chlamydomonas sp.; Polytoma uvella Ehrbg.; P. sp.; Chlorogonium euchlorum Ehrbg. En somme 12 genres et 16 (sans les petits flagellés méconnus plus près) espèces ou bien 36,3%). — III. **Infusoria**: Holophrya sp.; Enchelys sp.; Dileptus gigas C. et L.; Loxophylum (flexilis?) Stokes; Chilodon uncinatus Ehrbg.; Trichoda pura Ehrbg.; Colpidium colpoda Stein; C. sp.; Uronema marinum Duj.; Colpoda steini Maupas; C. cucullus Ehrbg.; Cyclidium glaucoma Ehrbg.; Leucophrys spatula Ehrbg.; Halteria grandinella

[1]) 1 = infusion d'excréments de cheval; 2 = infusion d'excréments de vache etc.

O. F. Müller; Strombidium sp.; Uroleptus sp.; Stylonichia pustulata Ehrbg.; St. sp.; Oxytricha sp.; Aspidisca costata Duj.; Vorticella microstoma Ehrbg. En somme 18 genres et 21 espèces ou bien 97,7%.

En tous furent trouvés dans les sols examinés — 36 genres et 44 espèces (sans Vahlkampfia sp. sp.). Il est certain, que tous les sols ne contientent point les mêmes espèces de protozoaires. Ce qui est indiqué par tableau IV.

Ce tableau montre que la plus grande quantité d'espèces dans les sols égale 28 (vigne), la moindre quantité — 6 (chemin de la Nouvelle Boukharie, cimetière de la Vieille Boukharie), ce qui dépend de la qualité du sol. En groupant tous nos sols d'après le caractère de leur constitution, nous recevons (tableau V).

Cette fois nous voyons, de même que dans notre premier travail, que les sols les plus fertilisés contiennent la plus grande quantité d'espèces (de 14 à 28). Conformément à ceci les index[1]) horizontals et verticals seront assez hauts: le premier = 15,3, le second = 3,8 (pour les champs).

Le même peut être répétés des khaouses et des marais, dans l'eau desquels se développent (pendant les chaleurs) une énorme quantité de protozoaires et d'autres animaux. Les cultures du sol venant du fond des khaouses donnérent 29 espèces, ceux du sol des marais — 16. Leurs H° et V° index seront même encore plus hauts que ceux des groupes précédants: 22,5 et 5,6. Ceci dépend, sans doute, de l'introduction de substances organiques. Nous avons déjà parlé de cela (d'accord avec d'autres auteurs) dans notre première communication.

Un tout autre tableau nous donnent les sols des chemins, des rues, des boulevards et des places des villes. Il n'y a pas à parler cette fois ci d'une introduction systématique de substances organiques, grâce à quoi la quantité d'espèces est amoindrie: elle varie entre 6 et 12 (il n'y a qu'une fois qui donna 14 et 18). N° = 11,8 et 10,8 et V° = 2,9 et 2,7. Le caractère du sol du cimetière se rapproche à ces groupes (6 espèces), de même que de celles des collines de Samarcande (11 espèces).

Ce qui est très intéressant est caractéristique pour les sols du Turkestan consiste en ce que les sols des vignes et des champs ne contiennent point de spirochètes. Les sols des khaouses, des chemins, des chaussées, des rues et des places des villes, au contraire, en contiennent suffisamment. En outre des organismes spiralés de deux types: des spirochètes et des spirulines.

IV. Conclusion.

En jettant un regard général sur les résultats acquis, nous en dédions les points suivants:

1. La quantité de genres et d'espèces, dans ces sols du Turkestan examinés, est moins considérable que celle trouvée dans les sols de Pétrograde et de son gouvernement: ces derniers donnèrent 42 genres et 51 espèces, tandis que les sols du Turkestan ne donnèrent que 34 genres et 42 espèces.

Néanmoins nous n'attachons point beaucoup d'importance à ce fait vu que la quantité de genres et d'espèces decouverts dons les cultures dépendent de différentes circonstances (nous en avons déjà parlé dans notre première communication): 1. du temps écoulé entre le rassemblement du sol et son ensemencement dans les milieux, 2. de l'humidité du sol etc.

---

[1]) Pour abréger indiquons l'index horisontal par H° et l'index vertical par V°.

Tableau IV.

Espèces	Milieux								Nombre de milieux
	1	2	3	4	5	6	7	8	
I. Sarcodina.									
Amoeba radiosa	+	—	—	—	+	+	—	—	3
„ verrucosa	—	—	—	+	+	—	—	—	2
„ proteus	—	—	+	+	+	+	+	—	5
Nägleria sp.	+	+	—	—	+	+	—	+	5
Hartmannella sp.	—	—	—	+	+	+	—	+	4
Proteomyxa (Leptomyxa reticulata.)	—	—	—	—	+	—	—	—	1
Hyalodiscus guttula	—	—	—	—	+	+	—	—	2
Vahlkampfia sp. sp.	+	+	+	+	+	+	+	+	8
Total de I	3	2	2	4	8	6	2	3	
II. Mastigophora.									
Mastigamoeba sp.	—	+	—	—	+	—	—	—	2
Monas termo	+	+	+	+	+	+	+	+	8
„ guttula	—	—	—	—	+	—	—	—	1
Oicomonas granulata	—	+	—	+	—	—	—	—	2
Cercomonas longicauda	—	+	+	+	+	+	+	—	6
„ crassicauda	—	+	+	+	+	—	—	—	3
Bodo edax	+	—	—	—	+	+	+	—	4
Prowazekia ninae kohl-yakimov	—	—	+	+	+	+	+	+	6
„ turkestanica	+	+	+	+	+	—	+	+	7
Peranema trichophorum	—	—	—	—	+	+	—	—	2
Cryptomonas ovata	—	—	—	+	+	+	—	—	3
Chlamydomonas sp.	—	—	—	—	—	—	—	+	1
Scytomonas pusilla	—	—	—	—	+	—	—	—	1
Polytoma uvella	+	+	+	+	+	+	+	+	8
„ sp.	—	—	—	—	—	—	—	+	1
Chlorogonium euchlorum	+	+	—	+	—	+	—	—	4
Total de II	5	8	6	9	12	8	6	6	
III. Infusoria.									
Holophrya p.	+	—	—	—	+	+	+	+	5
Enchelys sp.	+	+	+	+	+	+	+	+	8
Dileptus gigas	—	—	—	—	+	+	—	—	2
Loxophylus (flexilis?)	—	—	—	—	+	—	—	—	1
Chilodon uncinatus	—	+	+	—	+	—	+	—	4
Trichoda pura	—	+	+	+	+	—	+	—	5
Colpidium colpoda	+	—	—	+	—	+	—	—	3
„ sp.	—	—	—	—	+	+	—	—	2
Uronema marinum	+	+	+	—	—	+	+	+	6
Colpoda steini	+	+	+	+	+	+	+	+	8
„ cucullus	—	—	—	+	+	+	+	+	5
Cyclidium glaucoma	+	+	+	—	+	+	+	+	7
Leucophrys spatula	—	—	—	—	—	—	+	—	1
Halteria grandinella	—	—	—	+	—	+	—	—	2
Strombidium sp.	—	—	—	—	+	—	—	—	1
Uroleptus sp.	—	—	—	—	+	—	—	—	1
Stylonichia pustulata	+	+	+	+	+	+	+	+	8
„ sp.	—	—	—	—	+	—	—	—	1
Oxytricha sp.	—	—	+	—	—	—	—	—	1
Aspidisca costata	—	—	—	—	+	—	—	—	1
Vorticella microstoma	+	+	+	+	+	+	+	+	8
Total de III	8	8	9	8	16	12	11	8	
Spirochaetae	—	—	+	—	+	+	+	—	4
Spirulina	+	+	+	+	+	+	+	+	8
Total	17	19	19	22	38	28	21	18	
Nematodes	—	—	—	—	—	+	—	—	1

Tableau V.

Le caractère et l'origine des sols	Sarcodina	Flagellata	Infusoria	Spirochètes et spirulines	Le nombre total des espèces	H° (l'index horizont.) V° (l'index vertical)
I. Les vignes.						
Vieille Boukharie . .	4	6	16	2	28	28
V°						7
II. Les champs.						
Champ de froment, Karminé	3	4	8	—	15	15,3
Champ (?) Karchy .	3	5	9	—	17	
Terre aratoire, Kata-Kourgane	2	5	7	—	14	
Total	8	14	24	—	46	
Nombre mitoyen et V°	2,6	4,6	8	—		3,8
III. Les khaouses et les marais.						
Khaouse, Vieille Boukhara	2	11	15	1	29	22,5
Marais, Kérminé . .	3	5	8	—	16	
Total	5	16	23	1	45	
Nombre mitoyen et V°	2,5	8	11,5	0,5		5,6
IV. Les chemins et les chaussées.						
Douvane	1	5	7	1	14	11,8
Karchy	5	5	6	2	18	
Steppe Golodnaia . .	1	4	5	1	11	
Nouvelle Boukharie .	1	3	1	1	6	
Vieille „ .	1	6	2	1	10	
Total	9	23	21	6	59	
Nombre mitoyen et V°	1,8	4,6	4,2	1,2		2,9
V. Rues et boulevards.						
Boulevard, Nouvelle Boukharie.	1	6	1	1	9	10
Place de citadelle de la V. Boukharie . . .	2	5	2	2	11	
Rue, Nouv. Tschardjouí	1	6	2	2	11	
„ Vieux „	2	3	4	2	11	
„ „ „	1	4	5	1	11	
„ „ „	2	3	6	1	12	
„ Kerky „	2	4	4	1	12	
Total	11	31	24	10	76	
Nombre mitoyen et V°	1,5	1,4	3,4	1,4		2,7
VI. Le reste.						
Cimetière, Vieille Boukharie	1	2	2	1	6	2,7
Collines, Samarkande	1	3	5	1	11	
Kischlak Polvart . .	2	5	4	—	11	
Total	38	94	103	19	254	12,5
Nombre mitoyen et V°	1,8	4,4	4,9	0,9		3

Il est intéressant de noter la situation suivante: en comparant les différents groupes de protozoaires nous marquons l'etat suivant (tableau VI):

Tableau VI.

Les groupes	Pétrograde et gouvernment	Turkestan
Sarcodina	9 = 17,6%	7 = 13,6%
Mastigophora	19 = 36,6%	16 = 36,3%
Infusoria	23 = 45%	21 = 44,7%

En examinant les %%, nous remarquons que dans les deux cas ils sont presque égales. Nous en tirons la conclusion que les groupes de protozoaires dans le sol sont en corrélation (qui peut être nommée „équilibre de groupes"), c'est pourquoi nul groupe ne peut prévalér. Il serait intéressant de vérifier ceci sur d'autres sols de même. En considérant le travail de Fellers et Allison, vu que se sont ces auteurs qui ont de ces protozoaires la plus détaillé au point de vue morphologique, nous aurons le tableau suivant (tableau VII):

Tabl. VII. D'après Fellers el Allison.

Sarcodina	17 = 16,6%
Flagellata	34 = 33,3%
Infusoria	51 = 50 %

Autrement dit les données des auteurs américains coïncident avec les nôtres. Nous n'aurons point le même effet en comparant ces chiffres avec les chiffres obtenus par la recherche protozoologique de l'eau. Ainsi nous voyons chez Kofoid qui trouva dans l'eau de différentes rivières (tab. VIII):

Tableau VIII.

Groupes	Fleuve Illinois	Fleuve Spoon	Fleuve Quiver
Sarcodina	34 = 21,7%	17 = 23 %	13 = 72,2%
Flagellata	62 = 39,7%	38 = 52 %	5 = 27,7%
Infusoria	60 = 38,4%	18 = 24,6%	0

Cette fois il n'y a nulle coïncidence entre ces données et celles du sol, pas même entre les trois groupes aquatiques.

Ceci confirme encore une fois de plus l'idée de Fellers et Allison sur l'existence de protozoaires qui appartiennent en propre au sol (v. notre I communication).

Nous basent sur tout ce que nous venons de dire, nous pouvons faire la supposition (qui exige certainement encore des preuves), qu'il est possible qu'une certaine concurrence existe entre les protozoaires du sol; de cette manière la division des protozoaires par Löhnis en protozoaires „utiles" et „nuisibles" a sa raison d'être.

2. Dans les sols du Turkestan, de même que dans ceux de Pétrograde, une même validité (en rapport à la richesse en espèces de protozoaires dans tel ou autre sol) se fait remarquer. Autrement dit, les sols riches en substances organiques, contiennent plus d'espèces que les sols pauvres. C'est très bizarre que la vigne (qui n'a point d'engrais) ait maximum de H° et V° (N° = 28 et V° = 7). Ensuite se sont les khaouses et les marais, riches en substances organiques, qui ont H° = 22,5 et V° = 5,6. Les champs, qui au Turkestan sont moins engraissés, ont H° = 15,3 et V° = 3,8. Les sols, les plus pauvres sont ceux des chemins et des chaussées (I) des rues, des

boulevards et des places de villes (II); pour I $H^0 = 11,8$ et $V^0 = 2,9$ et pour II $H^0 = 10,8$ et $V^0 = 2,7$.

En comparant quelques sols du Turkestan (qui conviennent) à ceux de Pétrograde et de son gouvernement nous aurons le tableau suivant (tableau IX):

Tableau IX.

Sols	Champs	
	H^0	V^0
Endroits		
Pétrograde et son gouvernement	21,7	5,4
Turkestan	15,3	3,8

Certes, ces données ne sont pas suffisantes, mais il est possible quand même d'en faire cette conclusion: les champs du gouvernement de Pétrograde ont de plus grands H^0 et V^0 que ceux du Turkestan; ce qui dépend de ce qu'on introduit dans le sol des champs de la Russie européenne plus de substances organiques que dans celui des champs de Turkestan.

3. Au point de vue morphologique nous voyons que les sols du Turkestan contiennent beaucoup de nouvelles espèces (et peut être même de genres). Ainsi Prowazekia n'a pas moins de 2 espèces, l'une d'elles — Prowazekia turkestanica est nouvelle. De même Polytoma, Colpidium et Stylonichia sont chaqu'une au moins de 2 espèces. Sarcodina promet un grand intérêt pour l'investigation des protozoologues-morphologues.

4. Les organismes on spirale appartiennent à deux groupes: Spirochaeta et Spirulina (pour abréger nous indiquerons S-Spirochaeta et SS-Spirulina). De 21 sols ils ont été trouvés dans 16 (= 76,1%). S furent trouvés dans 3 sols, SS dans 7, les deux associés l'un à l'autre dans 6. A Pétrograde et dans son gouvernement S furent trouvés de 15 sols rien que dans 2 (= 13,3%). Ce qui concerne le caractère des sols, il ont été trouvés (tableau X):

Tableau X.

Organismes	Vignes	Chemins et chaussées	Rues et	Cime-tière	Khaouses	Collines	Nombre général de sol
S	—	1	—	—	1	1	3
SS	—	3	2	1	—	—	6
S + SS	1	2	4	—	—	—	7
Sommaire	1	6	6	1	1	1	16

Ce tableau nous montre que c'est l'association de ces organismes qui se rencontre le plus souvent (dans 7 sols). Ensuite furent trouvés dans 6 sols SS seuls, S seuls — dans 3 sols. En somme SS furent trouvés dans 13 sols et S dans 10.

Le plus souvent l'association de ces organismes est rencontrée dans les sols des chemins, des chaussées, des rues et des places de villes. Plus détaillement cela fera:

S dans 3 sols de chemins + chaussées, dans 4 sols de rues + places, 1 dans le sol de khaouse et 1 dans le sol des collines;

SS dans 5 sols de chemins + chaussées, dans 6 sols des rues + places et dans 1 sol de vigne.

SS est l'organisme intéressant. Il est étudié maintenant d'une manière très détaillée; nous en donnerons la description ensuite. Ici nous ne ferons que mentionner qu'un pareil organisme fut trouvé par Dobbell dans l'eau de Kembridge.

3me communication.

Sur la question des Flagellés des sols de Russie[1]).

Par M-elle W. J. Wassilewsky (†).

Ce dernier temps l'attention des protozoologués a été attireé par les protozoaires du sol et en conséquence, par leur influence sur la fertilité du sol. Un grand nombre d'auteurs (particulièrement anglais et américains) se sont occupés de la question.

D'après la proposition de M. le professeur Yakimoff, je me suis occupée de recherches sur les protozoaires du sol de différentes parties de la Russie; en premier lieu sur les flagellés. Nous avions à notre disposition 46 échantillons de sol de différentes parties de la Russie (l'extrême nord, la Russie centrale, le Caucase, la Crimée et la Sibérie), mais jusqu'à présent seulement 18 ont été examinés. Comme échantillons, on prenait les couches superficielles du sol, de 16—20 cent. Les recherches consistaient dans la cultivation; à cet effet on mettait dans un petit matras d'Erlenmeyer avec le bouillon dilué ordinair (1 + 9) une certaine quantité de sol et on le gardait à la température de 20—22° C. Les examens microscopiques s'exécutaient quotidiennement pendant 15 jours. Les organismes accrus se repiquaient en milieux de Frosch-Schardinger ou de Musgrune-Clegg.

Supposant une grande différence entre les compositions des microfaunes du sol à différentes latitudes de la Russie, nous prenions les antipodes. Mais il faut reconnaître (tout au moins par rapport aux flagellés) qu'auss bien dans le nord que dans le sud de la Russie le sol est habité par les mêmes flagellés.

1. La Boule Iougorsky (l'Océan glacial). Pas de protozoaires.

2. La station Khoudoslonsky (le gouvern. Enisseisk). 1. Monas termo Ehrbrg. 2. Cercomonas crassicauda Duj.

---

[1]) Nous trouvons indispensable d'imprimer ici le travail inachevé de notre collaboratrice M-elle Wéra Wassilewsky, intempectivement morte, avec laquelle nous avons travaillé ensemble pendant 10 ans (du 27. IX. 1914). Nous faisons cela parce que M-elle Wassilewsky fut la première en Russie qui s'intéressa aux recherches de Russel et Hutchinson, et s'occupa des protozoaires du sol. En 1916 elle entreprit la recherche sur les flagellés. Elle ramassa de différentes parties de la Russie 46 échantillons, mais elle eut le temps d'en examiner seulement 18, car en 1917 éclata d'abord la révolution du mois de fèvrier, ensuite, en octobre de la même année le coup d'etat des bolcheviques, qui fut suivi de la terrible guère civile, du blocus, de la famine, des insupportables difficultés de la vie, dans lequelles se trouvaient les savants de la Russie. Quand la vie devint plus facile, M-elle Wassilewsky voulut continuer son ouvrage sur les protozoaires du sol, mais la maladie dont elle souffrait (goître) nécessitat l'intervention de la chirurgie (en octobre 1923); l'issue de l'opération fut malheureuse et M-elle Wassilewsky souffrit presqu' une année et mourut le 16 août 1924 en plein épanouissement des ses forces et de son talent, restant jusqu'au dernier moment, dévouée à la science. Décedée à l'âge de 35 ans elle laissa plus de 33 travaux (dont quelques' uns ne sont pas encore imprimée), concernant la protozoologie et la chimiothérapie. La science protozoologique russe a perdu en elle un travailleur serieur, et nous, ses collaborateurs, une rare camarade et amie.

Pétrograde, Septembre 1924. Prof. W. L. Yakimoff.

3. Ialoutorovsk (la gouvern. Enisseisk). 1. Monas termo Ehrbrg. 2. Monas guttula Ehrbrg.

4. La region Primorsk (près la Mandjourie). 1. Monas termo Ehrbrg. 2. Oicomonas sp.

5. La Mandjourie. 1. Monas termo Ehrbrg. 2. Monas guttula Ehrbrg. 3. Amphimonas globosa Kent.

6. La station Grigoriewka (le gouvern. Perm). 1. Monas terma Ehrbrg. 2. Cercomonas longicauda Duj. 3. Chlamydomonas alboviridis. 4. Astasia proteus Ehrbrg.

7. Arensbourg (Esthonie). 1. Monas termo Ehrbrg. 2. Monas guttula Ehrbrg. 3. Amphymonas globosa Kent. 4. Polytoma uvella Ehrbrg.

8. Novgorod. 1. Monas termo Ehrbrg. 2. Amphymonas globosa. 3. Prowazekia sp.

9. La station Tschern (le gouvern. Toula). 1. Monas termo Ehrbrg. 2. Cercomonas crassicauda Duj. 3. Polytoma uvella Ehrbrg. 4. Amphymonas globosa Kent.

10. Orel. 1. Cercomonas longicauda Duj. 2. Amphymonas globosa Kent. 3. Polytoma uvella Ehrbrg. 4. Astasia proteus Ehrbrg.

11. Le domaine Schetinka (le gouvern. Kazan). 1. Monas termo Ehrbrg. 2. Oicomonas sp.

12. Stavropol (le gouvern. Samara). Amphymonas globosa Kent.

13. Le domaine Nowyi Swet (le gouvern. Tawritschesky). 1. Monas termo Ehrbrg. 2. Amphymonas globosa Kent.

14. Catherinendar (la région Kouban). Monas termo Ehrbrg.

15. Novorossiisk (le gouvern. Tschernomorsky, près du Lac salt). Pas de protozoaires.

16. Helendjick (le gouvern. Tschernomorsky). Prowazekia sp.

17. Olty (le gouvern. Kars). Monas termo Ehrbrg.

18. Taschkent (Turkestan). 1. Monas termo Ehrbrg. 2. Amphymonas globosa Kent.

Der Einfluß der Protozoen auf Wachstum und Entwicklung des Hafers.

[Aus dem Laboratorium für Bodenimpfungen (Verwalter Prof. J. A. Makrinoff) und dem Protozoologischen Laboratorium (Verwalter Prof. Dr. W. L. Yakimoff) der Sektion für agronomische Mikrobiologie des Staatsinstituts für experimentelle Agronomie.]

Von **B. W. Troitzky**, Agrikulturchemiker, und **Sophie Zérèn**, Laborantin.

Mit 1 Kurve im Text.

Über das Verhalten der Bodenorganismen zu den Pflanzen ist noch wenig geschrieben worden, doch gelingt es schon, auf Grund der jetzt vorliegenden Angaben über die biologischen Zyklen der Mikroorganismen und ihre Lebensfunktionen diesbezügliche Angaben zu machen.

Unter den verschiedenen Bodenorganismen gibt es Protozoen, welche nicht unmittelbar auf die Pflanzen, sondern nur auf den Teil der Bodenmikroflora wirken, welcher eine wesentliche Rolle bei der Ernährung der Pflanzen spielt.

Diese Protozoen sind aber noch wenig bekannt, immerhin aber kennen wir so viele Tatsachen aus ihrem Leben, daß wir sie durch Vegetationsversuche näher studieren können.

Sie vermindern bei gewisser Zusammenwirkung von Wärme, Feuchtigkeit und organischer Düngung das Produktionsvermögen des Bodens. Doch wird

durch Durchfrieren, Austrocknen und Kalken, ferner durch teilweise Sterilisation und Behandlung des Bodens mit Antiseptica die verlorene Fruchtbarkeit wieder hergsetellt.

Nach Russell, Hutchinson und Darbishire vernichten die Protozoen, die sich unter günstigen Umständen vermehrt haben, die ammonifizierenden Bakterien, wodurch das normale Gleichgewicht verloren geht. Die partielle Sterilisation tötet nur die Protozoen, nicht aber die ammonifizierenden Bakterien.

Die Versuche von C. K. Martin, K. R. Lewin und G. Goodey haben gezeigt, daß einige Verschiedenheiten bei den Protozoen aus normalen und aus kranken Böden bestehen und daß die schädlichen Eigenschaften die gleichen wie bei den protozoischen Mikroorganismen des Bodens sind.

A. Cunningham erforschte die Entwicklung der Protozoen in verschiedenen Medien und zeigte, daß Beziehungen zwischen der Entwicklung der Protozoen und der Bakterien bestehen.

Goodey's Arbeit aber zeigte, daß der Versuch, Protozoen in den Boden einzuführen und damit eine Begrenzung der Bakterienfunktion hervorzurufen, negative Resultate gab: keine der Protozoengruppen (Flagellata, Ciliata und Amoebae) rief eine Verminderung der Bakterienprozesse im Boden hervor.

Experimente mit Protozoeninfektion im Boden, welche eine unmittelbare Bedeutung der Protozoen für die Pflanzen bewiesen, fehlten.

Wir sind der Ansicht, daß man die Rolle und Bedeutung der Protozoen für das Pflanzenleben und bei der unmittelbaren Einführung der Protozoeninfektion in den sterilen Boden wohl kaum kennen lernen kann, desgleichen die entstehenden Veränderungen des Bodens durch die Sterilisation. Hierfür sprechen die Arbeiten über Bodensterilisation in verschiedenen Bodenarten von Frank, Liebscher, Dehérai, Demoussy, Krüger, Russell, Hutchinson und anderen mit Pflanzen (Pfeiffer, Frank, Richter, Krüger, Schneidewind, Gedroiz und anderen), in denen keine chemischen Veränderungen im Boden nachgewiesen werden konnten.

Die Entwicklung der Mikroorganismen und der Pflanzen erfolgt auf einem so stark veränderten Substrat, daß die Rolle der biologischen und chemischen Faktoren bei dei Erhöhung der Ernte unmöglich auseinander gehalten werden kann. Von diesem Standpunkte aus betrachtet, sind die Experimente von Russell, Hutchinson und anderen wenig überzeugend.

Die Einführung der Protozoen in den Boden und das gleichzeitige Studieren der Faktoren bei der Bodensterilisation läßt uns die Rolle und Bedeutung der Protozoen im allgemeinen, ihre Eigenschaften und Zahl nach den verschiedenen Protozoengruppen im Leben der Pflanzen und des Bodens erkennen.

Um die Frage von der Bedeutung der Bodenprotozoen für das Pflanzenleben zu klären, wurde 1924 ein Vegetations-Experiment mit Hafer gemacht. Unglücklicherweise wurde das bis zu Ende geführte Experiment vor der Einbringung der Ernte durch eine Ziege beschädigt. Jedoch sind die durch den Versuch gewonnenen Ergebnisse nicht ohne Bedeutung.

Bei dem Experiment wurden Böden studiert: 1. ohne Protozoen, 2. geimpft mit Protozoen, 3. mit Berücksichtigung des Mediums, auf welchen sich die Protozoen entwickeln, und 4. normale Böden mit Protozoen. Die Orientationsexperimente der Substratsterilisation zeigten, daß Sterilisation während 1 Std. bei 80° für Sand und Boden genügt, um alle Protozoen zu

vernichten. Auf diese Weise wurde einerseits die völlige Vernichtung der Bodenprotozoen erzielt, andererseits gleichzeitig damit so wenig wie möglich die Grundmikroflora des Bodens beschädigt.

Gefäße von 20×20 cm wurden mit einem Gemisch von Sand und Boden im Verhältnis von 3 : 1 gefüllt, um der Pflanze so wenig wie möglich Nahrungssubstanzen zuzuführen und damit den Effekt der Protozoenwirkung unter diesen Bedingungen deutlicher zur Wirkung zu bringen. Der Boden wurde dazu aus dem Gemüsegarten der Sektion für Mikrobiologie des Staatsinstituts für experimentelle Agronomie aus einer Tiefe von 0—17 cm entnommen und im feuchten Zustande durch ein Sieb von 3 mm durchgesiebt; ein Teil davon wurde in der oben angeführten Art sterilisiert.

Mit dieser Mischung von Sand und Boden wurden dann je 2 Gefäße gefüllt, und zwar: 1. Ohne Protozoen, 2. mit künstlicher Protozoeninfektion und 3. mit einem Medium, auf welchem die Protozoen sich entwickeln. Für die Bodenprotozoen wurde steriler Sand und nichtsteriler Boden verwendet.

Das Experiment wurde in folgender Weise durchgeführt:

Tabelle 1.

	Nr. der Gefäße	Art des Experiments	Mischung des Substrats	Charakter des Substrats
1	10—14	Ohne Protozoen	¾ Sand + ¼ Boden	Steril
2	32—140	Infekt. Protozoen	dto.	„
3	11—100	Protozoen-Medium	dto.	„
4	28—4	Bodenprotozoen	dto.	Unsteriler Boden + Steriler Sand.

Das Bodenquantum im Gefäße betrug im absolut trockenen Zustande 7500 g. Während des Experiments wurden die Gefäße mit sterilem Wasser begossen und auf beständiges Gewicht gebracht: 60% von der der Mischung entsprechenden Feuchtigkeitskapazität = 27,39% des absoluten Trockengewichtes. Die Gefäße mit dem Hafer standen während des Experiments meistenteils in freier Luft und wurden nur bei Regenwetter und nachts ins Vegetationshäuschen gebracht. Die Erde in den Gefäßen war nicht von der Luft der Umgebung isoliert.

Um Protozoen für unser Experiment zu erhalten, brauchten wir folgende Medien: 1. 10% Extrakt gewöhnlicher Gemüsegartenerde, 2. 3% Bohnenextrakt, 3. 30% Pferdeexkremente. Diese sind nach den Angaben von Herrn Prof. Yakimoff die besten für die Protozoenentwicklung. Von diesen wurden von I. 2 ccm, von II. und III. 100 ccm in die Gefäße Nr. 32 und 140 eingeführt. Die verschiedenen Arten von Protozoen und ihre Quantitätsverhältnisse in diesen Extrakten zeigt folgende Tabelle 2.

Der andere Teil der Extrakte wurde sterilisiert und nachher zur Prüfung des Fehlens der Protozoen in diesem Quantum wie vorher in die Gefäße Nr. 11 und 100 eingeführt. Die Erde wurde aus den Gefäßen bis auf eine Tiefe von 5 cm herausgenommen, auf einer eisernen Pfanne nach der Einführung jedes Extraktes gut durchgemischt, und danach wieder in die Gefäße zurückgebracht. Auf diese Weise wurden zuerst Extrakte ohne Protozoen, danach solche mit Protozoen eingeführt. Am 30. 6. wurde dann der angekeimte sterile Hafer, und zwar bis 10 Körner auf jedes Gefäß ausgesät. Der Hafer ging rasch auf, so daß er am 2. 7. sichtbar war; am 7. 7. wurden einige Hafer-

pflanzen ausgezupft; so daß nur 6 in jedem Gefäße blieben. Die Entwicklung des Hafers war, abgesehen von dem in N-armem Substrat, im ganzen normal. Schon 10 Tage nach der Aussaat konnten die verschiedenen Grade der Fruchtbarkeit des Bodens beobachtet werden.

Tabelle 2.

	Protozoen	Quantum der Protozoen im Extrakt
	I. Sarcodina.	
1	Vahlkamphia sp. sp.	+
	II. Mastigophora.	
1	Monas termo	+ + + +
2	Oicomonas sp.	+ +
3	Cercomonas longicauda	+ +
4	Prowazekia ninae Kohl-Yakimov	+
5	Polytoma uvella	+
	III. Infusoria.	
1	Stylonichia pustulata	+
2	Colpoda steini	+ + + +
3	Uronema marinum	+ + + +
4	Vorticella microstoma	+ + +

Am besten entwickelte sich der Hafer in den Gefäßen mit Protozoen (2). Er hatte breite grüne Blätter, einen kräftigen Halm und entwickelte sich rascher als die anderen. Danach folgten unsterile Böden (4), steriler (1) und steriler Boden mit den Protozoen (3). Weiteres über die Entwicklung s. Tabelle 3:

Tabelle 3.

Arten der Substrate	Folge der Gefäße nach Beobachtungsterminen von den besten (1 und 2) zu den schlechtesten (3 und 4). Termine der Beobachtungen					
	10./7.	17./7.	30./7.	11./8.	22./8.	6./9.
1. Ohne Protozoen	3	4	4	4	4	4
2. Infektion m. Protoz.	1	1	1	1	3	3
3. Protozoen-Medium	4	3	3	3	2	2
4. Bodenprotozoen	2	2	2	2	1	1

Aus den Wachstumsmessungen des Hafers in Tab. 4 und den darauf begründeten Wachstumskurven ergibt sich, daß der Hafer auf Boden mit Protozoen, wie auch solchen mit Protozoenmedien durchschnittlich energischer, als in den übrigen Gefäßen wuchs. Eine gewisse Einschränkung des Wachstums zeigte sich aber im Falle des Vorhandenseins der Protozoen im Boden (Tab. 4).

Die Zahl der Halme und die Bestockung ist aus Tabelle 5 ersichtlich. Mit Ausnahme des Gefäßes Nr. 140, das von Insekten beschädigt war, waren die Verhältnisse in den Gefäßen mit und ohne Protozoen, jedoch mit ihrem Substrat identisch. Die Verschiedenheit ist bemerkbar bei dem Hafer ohne Protozoen und mit Protozoen des Bodens. (Tab. 5.)

Nimmt man die Durchschnittszahl der Halme auf protozoenlosem Boden (1) = 100, so geben die Bodenprotozoen (4) 75%, die mit Protozoen-Infektion (2) 87% und ohne Protozoen + Medium (3) 89%.

Werden die Angaben des Haferstandes auf verschiedenen Substraten mit ihrem Wuchs verglichen, so kommt man zu folgenden Schlüssen:

Boden	Substrat-charakteristik	Nr. der Gefäße	Juli 7.	Juli 14.	Juli 21.	Juli 28.	August 6.	August 13.	August 20.	August 27.	September 3.	September 10.
1. ¼ Erde + ¾ Sand	Steril. Ohne Protozoen	10	5	7	12	19	26	35	44	52	60	62
		14	5	9	13	17	24	35	45	54	60	63
		Mittel	5	8	12,5	18	25	35	44,5	53	60	62,5
2. ¼ Erde + ¾ Sand	Steril + Bodenprotozoen	4	5	6	10	16	23	36	48	58	63	65
		28	5	6	10	18	23	36	47	59	64	66
		Mittel	5	6	10	17	23	36	47,5	58,5	63,5	65,5
3. ¼ Erde + ¾ Sand	Steril. Ohne Protozoen + Medium	11	6	8	13	18	26	37	42	51	59	65
		100	5	8	13	19	28	39	44	53	59	63
		Mittel	5,5	8	13	18,5	27	38	43	52	59	64
4. ¼ Erde + ¾ Sand	Steril. Infektion-Protoz. + Medium	140	7	10	15	20	28	40	47	53	57	57
		32	6	10	15	22	30	41	48	52	57	58
		Mittel	6,5	10	15	21	29	40	47,5	52,5	57	57,5

Tabelle 5.

Böden	Substrat-charakteristik		Nr. der Gefäße	Anfang des Standes	Zahl d. Gewächse	Zahl der Halme	Energie der Bestockung
1. ¼ Boden, ¾ Sand	Steril	Ohne Protozoen	10	11./7.	6	27	
			14	11./7.	6	28	
			Mittel	11./7.	6	27,5	4,53
2. ¼ Boden, ¾ Sand	Steril	Protozoeninfektion + Medium	140	10./7.	6	29	
			32	10./7.	6	24	
			Mittel	10./7.	6	(26,5) 24	(4,4) 4,0
3. ¼ Boden, ¾ Sand	Steril ,,	Ohne Protozoen + Medium	11	11./7.	6	26	
			100	11./7.	6	23	
			Mittel	11./7.	6	24,5	4,00
4. ¼ Boden, ¾ Sand	Steril + unsteril	Bodenprotozoen	4	13./7.	6	20	
			28	13./7.	6	22	
			Mittel	13./7.	6	21	3,50

1. Auf sterilisierten Substraten steht der Hafer besser, ist die Zahl der Halme größer und das Wachstum ein energischeres. 2. Die Einführung der Protozoenmedien forziert nur das Wachsen des Hafers; die Zahl der Halme und die Energie der Bestockung aber ist vermindert; umgekehrt vergrößert die Sterilisation des Bodens die Energie der Bestockung und die Zahl der Halme,

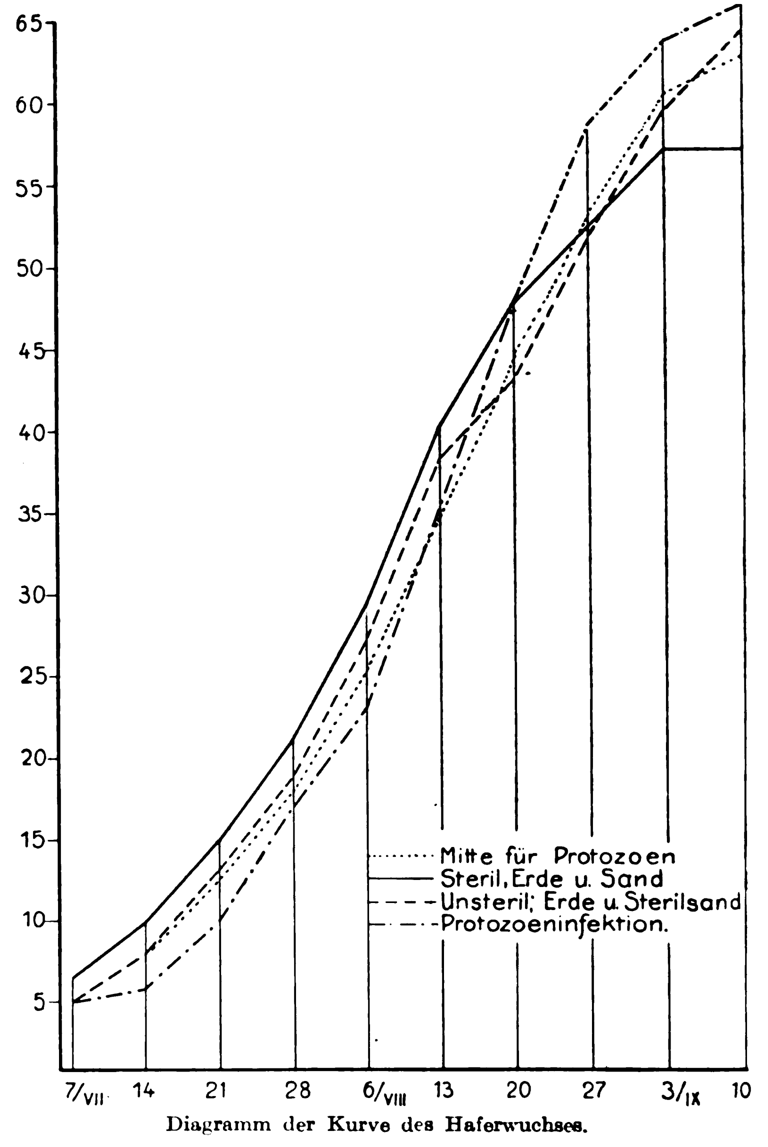


Diagramm der Kurve des Haferwuchses.

ohne sich aber beim Wachsen bemerkbar zu machen. 3. Der Effekt der Protozoen-Infektion läßt sich weder bei dem Wachstum, noch bei der Energie des Bestockens beobachten.

Die Erklärung der Ursachen dieser Erscheinungen müssen wir in der komplizierten Situation suchen, welche im Milieu liegt, einerseits infolge der Bedin-

gungen des Experimentes, andererseits veranlaßt durch die Prozesse und Veränderungen im Laufe der Hafervegetation, welche die Lebenstätigkeit dieses Milieus charakterisieren.

In der in Betracht kommenden Periode der Haferentwicklung spielt sichtbar die Fruchtbarkeit des Bodens eine entscheidende Rolle, von welcher die Energie der biologischen Prozesse im Boden abhängt. Die Protozoen übten keine Wirkung aus, weil sie sich offenbar noch nicht dem angewiesenen Milieu angepaßt und in genügender Menge sich vermehrt hatten. Jedoch muß im Laufe der Entwicklung der Pflanze und von den biologischen Faktoren des Milieus die Rolle der Protozoen im Leben der Pflanze augenscheinlicher und klarer werden.

In den ersten Stadien der Entwicklung bis zur Ansetzung der Ähren war, wie die Kurven zeigten, das Wachstum des Hafers auf dem mit Protozoen infizierten Boden am höchsten, der des Hafers auf dem mit Protozoenmedien gab dem letzteren wenig nach; ihm folgte der Hafer auf protozoenlosem Boden, und den letzten Platz nahm der Boden mit Protozoen ein. Der Hafer mit Protozoeninfektion war um 3 cm höher, als der Hafer mit den Bodenprotozoen. Nach der Ansetzung der Ähren aber gab das Wachstum des Hafers mit Protozoen des Bodens durchschnittlich um 6 und 4 cm dem ohne Protozoen nach. Der Hafer auf dem Boden mit Protozoenmedium wich wenig von dem mit der Protozoen-Infektion ab. Diese Verschiedenheit vergrößerte sich am Ende des Wachstums, indem der erste Hafer sich dem auf dem Boden mit Protozoen anschloß.

Der Anfang des Ährenansatzes geht, wie Tabelle 6 zeigt, energischer beim Hafer in den Gefäßen mit Protozoeninfektion und Protozoenmedium vor sich. Am meisten bleibt der Ährenansatz des Hafers in den Gefäßen mit Bodenprotozoen zurück, während der Hafer in den Gefäßen ohne Protozoen eine mittlere Stelle einnimmt.

Wir finden also, daß die Funktion der Fruchtbarkeit verschiedene Grade zeigt, und zwar bei dem Ährenansatz des Hafers in den verschiedenen Substraten. So beträgt der Anfang des Ährenansatzes des Hafers mit Bodenprotozoen am 16. 8. in Prozenten der Zahl der Halme, aus denen Ähren geschoßt sind, für Protozoeninfektion 20,8, Protozoenmedium 16,3, Bodenprotozoen 9,5 und ohne Protozoen 5,4. Die Energie des Ährenansatzes geht also parallel dem Entwicklungsgrade der Pflanzen in den Gefäßen. (Tabelle 6.)

Am Ende des Ährenansatzes aber verändern sich die Ziffern schroff, wie aus Folgendem hervorgeht: Für Protozoeninfektion (2) 30 %, Protozoenmedium (3) 36,7 %, Bodenprotozoen (4) 36,3 %, ohne Protozoen (1) 34,5 %. Der Hafer mit Protozoeninfektion nimmt nach den Prozenten der ährenbildenden Halme den letzten Platz ein, der ohne Protozoen aber einen mittleren. Aber Hafer mit Bodenprotozoen und Protozoenmedium nehmen den 1. Platz ein und sind miteinander identisch.

Der Unterschied zwischen den ersten und den zweiten Ziffern zeigt die Energie der Ährenbildung des Hafers im Laufe der betreffenden Periode: für Protozoeninfektion (2) 10 %, für Protozoenmedien (3) 20 %, für Bodenprotozoen (4) 27 %, für ohne Protozoen (1) 29 %. Aus diesen Zahlen geht hervor, daß Hafer auf Protozoenboden eine geschwächte Energie des Ährenansatzes besitzt, und zwar ist sie beinahe 3 mal schwächer, als auf sterilem Boden und 2 mal geringer, als auf Boden mit Protozoenmedium.

Es zeigt sich also bei der Haferentwicklung, daß der Effekt der Protozoenfunktion sich erst vom Momente des Ährenansatzes ab zu äußern beginnt und

Tabelle 6.

Name der Böden	Subcharakteristik		Nr. der Gefäße	Gang der Ährenbildung des Hafers						A. d. Stengel	% des Aussprossens der Ähren
				11./8.	13./8.	16./8.	22./8.	26./8.	6./9.		
¼ Boden + ¾ Sand	Steril	Ohne Protozoen	10	1	1	2	6	9	10	27	
			14	—	—	1	6	9	9	28	
			Mittel	1	1	1,5	6	9	9,5	27,5	34,5
¼ Boden + ¾ Sand	Steril	Bodenprotozoen	4	—	—	1	6	6	8	20	
	nicht steril		28	—	—	3	5	8	8	22	
			Mittel	—	—	2	5,5	7	8	21	36,3
¼ Boden + ¾ Sand	Steril	Ohne Protozoen + Protozoenmedium	11	—	—	3	6	6	8	26	
			100	2	2	5	5	6	10	23	
			Mittel	1	1	4	5,5	6	9	24,5	36,7
¼ Boden + ¾ Sand	Steril	Protozoeninfektion + Protozoenmedium	140	—	3	5	6	7	9	29	
			32	3	4	5	6	7	7	24	30,2
			Mittel	1,5	3,5	5	6	7	8	26,5	33,25

sich am Ende der Haferentwicklung allmählich vergrößert. Der verschiedene Grad aber der Fruchtbarkeit des Bodens, der teilweisen Sterilisation und die Einführung der Protozoen-Nährmedien verstärkt, wie die oben angeführten Ziffern beweisen, die Haferentwicklung in der Energie der Ährenbildung und zeigt noch schroffer den Effekt der Protozoen im Vergleich mit Boden von normaler Fruchtbarkeit mit Bodenprotozoen. Hafer mit Bodenprotozoen, wie im 1. und 2. Falle, unterscheidet sich schroff von dem Hafer mit Protozoeninfektion. Die Erklärung dieses Umstandes ist augenscheinlich in der Verschiedenheit der Gattungen zu suchen, die an der Protozoeninfektion beteiligt sind und den Bodenprotozoen, wie auch in ihrem Wechselverhältnis, welches ihre verschiedenartige Aktivität bedingt.

Die Untersuchungen der Böden in den Vegetationsgefäßen auf Protozoen am Ende der Ährenbildung gaben folgendes Bild (Tabelle 7).

Tabelle 7.

	Bodenprotozoen			Extr. Protoz.-Medien			Protozoen-infektion			Ohne Protozoen		
	28	4	Summe	11	100	Summe	32	140	Summe	10	14	Summe
I. Sarcodina.												
Vahlkampfia sp. . . .	+		1	+	+	2	+	+	2	—		—
Amoeba radiosa . . .			—			—	+		1	+		1
„ proteus . . .		+	1			—			—			—
Nägleria sp.			—		+	1		+	1			—
	1	1	2/2	1	2	3/2	2	2	4/3	1	—	1/1
II. Mastigophora												
Monas termo	+	+	2	+	+	2	+	+	2	+	+	2
Cercomonas crassicauda	+	+	2			—			—			—
Bodo ovatus	+	+	2			—			—			—
Prowazekia ninae-Kohl-Yakimov.	+		1	+	+	2		+	1		+	1
Cyatomonas struncata			—	+		1			—			—
Spirochaetae sp. . . .			—	+		1			—			—
Polytoma uvella . . .			—			—			—		+	1
	4	3	7/4	4	2	6/4	1	2	3/2	1	3	4/3
II. Infusoria.												
Colpoda steini	+		1	+	+	2		+	1	+	+	2
„ cucullus . . .	+	+	2	+	+	2			—			—
Oxytricha sp.	+		1			—		+	1			—
Holophrys sp.	+		1			—		+	1			—
Trichoda pura	+		1		+	1			—			—
Stylonichia pustulata .			—		+	1			—		+	1
Uronema marinum . .		+	1	+	+	2	+	+	2			—
Cyclidium glaucoma .		+	1	+		1	+	+	2			—
Chilodon uncinatus . .			—	+		1		+	1			—
Colpidium colpoda . .		+	1			—			—			—
Vorticella microstoma .			—			—			—			—
Enchelys sp.	+	+	2	+		1			—			—
	6	5	11/9	6	5	11/8	3	5	8/6	1	2	3/2
Zusammen	11	9	20/15	11	9	20/14	6	9	15/11	3	5	8/6

Das Endergebnis der Ziffern dieser Tabelle zeigt an, daß man die am Anfang des Experiments protozoenfreien Gefäße nicht bis zu Ende in

sclchem Zustande aufbewahren konnte. Am Schluß des Experiments fanden sich in der einen Reihe 6 Arten in 8; in der anderen Reihe 14 Arten in 20 Gefäßen.

Dieser Unterschied erklärt sich dadurch, daß man im 2. Falle, wie früher gezeigt wurde, in den Boden verschiedene Extrakte, nach Angaben von Herrn Prof. Yakimoff eingeführt hatte, die das günstigste Milieu für die Entwicklung der Protozoen darboten. Dieser Umstand gab den Anlaß zur Entwicklung der Protozoen, wobei das Resultat fast mit dem bei Bodenprotozoen identisch ist, und nur einige Änderungen in der allgemeinen Fauna zeigt.

In den mit Protozoen infizierten Gefäßen findet sich eine Verminderung sowohl der Zahl der Gattungen wie ihrer Häufigkeit.

Was die Mannigfaltigkeit der Gattungen der Bodenprotozoen in den ersten 2 Gruppen betrifft, so haben sie den Vorrang. In der 3. Gruppe nimmt die Bedeutung der Protozoeninfektion überhand.

Wenn wir die Gattungen der Protozoen, welche durch die Infektion in den Boden eingeführt wurden, mit denen vergleichen, die am Schlusse des Experiments gefunden worden sind, so können wir aus den Ziffern der Tabelle 8 ersehen, daß ihr größter Teil (von 10 Gattungen sind 4 geblieben) verschwunden war, und daß an ihrer Stelle 5 neue Arten erschienen.

Tabelle 8.

Anfangs wurden folgende Gattungen eingeführt	Am Ende fand man folgende Gattungen	Verschwundene Gattungen	Neuerschienene Gattungen
I. Sarcodia.			
1. Vahlkampfia	—	Vahlkampfia	Amoeba radiosa Nägleria
II. Mastigophora.			
1. Monas	Monas		
2. Cercomonas	—	Cercomonas	
3. Prowazekia	Prowazekia	—	
4. Polytoma	—	Polytoma	
5. Cercomonas	—	Cercomonas	
III. Infusoria.			
1. Colpoda	Colpoda	—	Oxytricha
2. Stylonichia	—	Stylonichia	Cyclidium
3. Uronema	Uronema	—	Chilodon
4. Vorticella	—	Vorticella	
10 Arten	4 Arten	6 Arten	5 Arten

Daraus läßt sich schließen, daß in der Haferkultur die verschwundenen Gattungen sich weniger den Bedingungen anpassen konnten, als die zurückgebliebenen. Dies gab den sich angepaßt habenden Gattungen die Möglichkeit, aktiver zu sein und jene Veränderungen zu bewirken, welche sich im langsamen Wuchs, vermindertem Ährenansatz und endlich im typischen und charakteristischen Zerfall des Chlorophylls in den Blättern und Halmen, sogar in ihrem Absterben ausdrückten. Jedoch sind diese Veränderungen im Substrat nicht mit solchen der Konzentration von Ph. im Boden verbunden. Die Konzentration von Ph. im Boden der Vegetationsgefäße war am Ende des Experiments dieselbe, jedoch mit einer Veränderung der Intensität der Ex-

traktfärbung im sterilen Boden ohne Protozoen und mit schwacher Erhöhung der Alkalität, welche sich jedoch in den Schranken der Analyse hält (Tabelle 9).

Tabelle 9.

Bezeichnung des Bodens	Das mittlere Ph von 2 Gefäßen	Färbung des Extraktes
Ohne Protozoen	7,3	Durchsichtig mit gelbem Farbton
Mit Protozoen geimpft .	7,2	Durchsichtig
Protozoenmedium . . .	7,2	„
Bodenprotozoen	7,2	„

Die Protozoen bewirkten augenscheinlich nicht so sehr eine Veränderung der Mikroflora des Bodens, als eine solche des Wurzelsystems des Hafers.

Zusammenfassung der Ergebnisse.

1. Die Wirkung der Protozoenanwesenheit zu Anfang der Haferentwicklung war kaum bemerkbar. Vielleicht hatten die Protozoen noch nicht Zeit, sich zu vermehren und sich anzupassen. Dank der Anwesenheit mineralischer Nährverbindungen im Substrat war ein lebhafteres Haferwachstum bemerkbar. — 2. Der Effekt der Anwesenheit von Protozoen vergrößerte sich im Moment der Ährenbildung und erreichte seinen Höhepunkt am Ende derselben. Er äußerte sich durch Veränderung der Blätterfärbung, im Absterben der Blätter wie auch der Halme, und im gedrückten Wuchs sowie im verminderten Prozent der ährenbringenden Halme.

3. Die partielle Sterilisation des Bodens, d. h. die Vernichtung der Protozoen, vergrößerte die Fruchtbarkeit der Erde und wirkte auf die Haferentwicklung günstig ein. 4. Die eingeimpften Protozoen waren aktiver als die Protozoen des Bodens. 5. Der Bestand an Protozoen veränderte sich im Laufe der Hafervegetation. Ein Teil der Arten verschwindet, neue erscheinen, ihre Aktivität vergrößert sich auf Kosten der verschwundenen Arten, wie auch auf Kosten der Veränderung des Substrates und der Mikroflora des Bodens.

6. Die Lebenstätigkeit der Protozoen im Boden rief keine Veränderung der Ph.-Konzentration hervor.

Über die Frage der chemischen Bekämpfung des Kaffeeschädlings Stephanoderes hampei.

Von Prof. Dr. K. Friederichs, Rostock.

Da aus den Kreisen der chemischen Industrie mehrfach Anfragen an mich gerichtet wurden in bezug auf meine Veröffentlichung über Versuche mit 2 chemischen Mitteln gegen den Kaffeebeerenkäfer[1]) (Kaffeekirschenkäfer, Stephanoderes hampei Ferr.), und da das Lesen dieser holländisch abgefaßten Schrift für manchen Leser mit Schwierigkeiten verbunden ist, so mag es zweckmäßig sein, hier den Gegenstand nochmals zu behandeln. Wiewohl die genannten Versuche negativ ausfielen, so haben sie doch den Nutzen, daß der Industrie dadurch deutlich gemacht werden kann, welche Anforderungen an ein chemisches Mittel gegen diesen Schädling gestellt werden müssen, wie sie anzuwenden wären und wieviel Arbeitskräfte dazu erforderlich sind, vor allem aber, welche Wege der chemischen Bekämpfung entsprechend der Natur des Käfers von vornherein ausscheiden.

Während im allgemeinen Insekten mit kauenden Mundteilen vermittelst Magengiften bekämpft werden können, ist der „Bubuk" (Stephanoderes) gegen solche dadurch geschützt, daß er beim Einbohren in die Kaffeefrucht keine Substanz in seinen Darm aufnimmt, zum mindesten nichts von der oberflächlichen Substanz, und in die Frucht hinein können und dürfen wir natürlich keine Magengifte bringen. Zum mindesten dürften solche nicht über das Fruchtfleisch hinaus in die Kaffee**bohne** hineingelangen. In völlig unreifen Früchten bleibt der Käfer im Fruchtfleisch stecken, und wenn er sich an einer der beiden[2]) noch wässerigen Samenanlagen vergreift, so stirbt diese ab, die andere aber kann, wenn auch nicht immer, zur Entwicklung gelangen. Magengift, in ganz unreife Früchte hineingebracht (nehmen wir einmal an, daß dies möglich sei) wäre trotz des Absterbens der angenagten Samenanlage vielleicht nicht ungefährlich für den Verbraucher des Kaffees. Zwar wird das Produkt sortiert; die Reste früh abgestorbener Samenanlagen sind in der ersten Sorte Marktkaffee nicht zu finden, aber in Java selbst werden von den Eingeborenen geringwertige Kaffeesorten verbraucht, die zum guten Teil aus solchem Abfall bestehen. Hier könnten also etwaige Reste des Magengiftes Schaden anrichten. Anderseits ist denkbar, daß diese Spuren so gering wären, daß sie praktisch nicht in Betracht kämen.

Hautgifte versagen wegen der harten Panzerung des Käfers; wenigstens ist keines bekannt, das wirksam wäre. Ernstlich in Betracht kommen also nur Atemgifte. Erreichbar ist der Käfer für die Wirkung solcher während der kurzen Zeit, da er sich einbohrt (etwa ½ Std.) und später noch, solange er oberflächlich eingebohrt im Fruchtfleisch steckt. Befindet er sich später tief in der harten Bohne einer nahezu reifen Frucht und hat er darin Brut

[1]) Proeven ter bestrijding van den Koffiebessenboeboek met twee chemische middelen. (Meded. v. h. Koffiebessenboeboek-Fonds. No. 9. Malang 1924. S. 205—218.) — Die Kenntnis der Lebensweise des Käfers muß hier vorausgesetzt werden. Zusammenfassend behandelt wird sie in Ztschr. f. angew. Entom. Bd. 11. 1926. H. 3, woselbst auf S. 364—365 und 370—372 auch von der chemischen Bekämpfung die Rede ist. Diese Monographie ist auch als Sonderdruck käuflich.

[2]) Der Einfachheit halber wird hier der Normalfall (2 Bohnen in jeder Frucht) angenommen.

erzeugt, so ist er nebst dieser mit den gebräuchlichen Mitteln unerreichbar oder nicht in genügendem Maße erreichbar.

Nur mit einem Mittel konnte die restlose Abtötung der Schädlinge im Inneren der Frucht erzielt werden[1]): mit „Hertz J. D. Fluid". Ein kleiner Tropfen davon, auf das Bohrloch gebracht, sickert von selbst bis in die Bohne hinein und kommt dort zur vollen Wirkung. Doch stirbt das Gewebe der Frucht an der behandelten Stelle ab, ebenso das Gewebe von Blättern, die mit der Flüssigkeit in Berührung kommen. Überdies ist der Preis des Präparates so über alle Maßen hoch, daß es schon darum für unseren Zweck praktisch nicht in Betracht kommt. Es wird als unschädlich für Menschen und Tiere bezeichnet.

Die im Fruchtfleisch unreifer Früchte steckenden Käfer können zu 100% abgetötet werden mit Petroleum, wenn ein Tropfen davon auf das Bohrloch gebracht wird. Der durch den Geruch beunruhigte Käfer stürzt aus dem Bohrgang hervor und stirbt augenblicklich. Wie das Petroleum angewendet wurde und wird[2]), ist in der bereits zitierten Monographie (Z. f. a. E.) ausführlich auseinandergesetzt worden. Bemerkenswert ist besonders, daß selbst unvermischtes Petroleum, da es sehr schnell verdampft, für die Frucht keinen Schaden mit sich bringt, und daß von den billigen javanischen Arbeitskräften jede angebohrte Frucht einzeln behandelt wird. Dies ist ohne zu große Kosten möglich, wenn sich der Käferbefall in mäßigen Grenzen hält.

Das Ziel der chemischen Bekämpfung war aber ursprünglich nicht allein, die Käfer in den Früchten abzutöten, sondern auch, die letzteren vor fernerer Anbohrung zu behüten. Darum wurden versuchsweise die ganzen Fruchttrauben mit einem zähflüssigen Gemisch eingeschmiert, zuerst von Herrn L. van Davelaar mit Räderschmiere + Petroleum. Die Früchte litten nicht dadurch und reiften normal, wenn die Fruchtstiele nicht in Berührung mit der Schmiere kamen. Aber die vorbeugende Wirkung wird damit nicht oder doch nur für ganz kurze Zeit erreicht. Sodann wurde aus der Praxis der Vorschlag gemacht, Latex, den frischen Saft des Kautschukbaumes (Hevea) in gleicher Weise anzuwenden. Obgleich der hohe Geldwert des kostbaren Saftes die praktische Verwendung im Grunde von vornherein ausschloß, mußte die technische Brauchbarkeit eingehend geprüft werden, weil die Praktiker sich sehr dafür interessierten. Folgendes sind die Resultate der Versuche mit Latex.

1. Art und Weise der Anwendung. Wie zur Rubberfabrikation, so wurde der Latex auch für unseren Zweck mit Wasser verdünnt. Da sich zeigte, daß 12proz. Latex zu schwach wirkte, so wurde die zur Herstellung von Rubber übliche Konzentration, nämlich 15%, angewendet. Der Saft wurde am Tage zuvor gezapft und ihm zur Verhinderung des Koagulierens 5% Formalin (von 40%) zugesetzt. Auf die Früchte gebracht, koagulierte der Latex gleichwohl unmittelbar.

Zuerst wurde mit Weinbergspritzen gearbeitet. Der konische Strahl erwies sich aber als ungeeignet, weil ja nur die Fruchttrauben getroffen werden sollten. Durch Verengung des Spritzloches wurde ein feiner, sich nicht konisch verbreiternder Strahl erzielt. Gleichwohl war der Verbrauch an Substanz enorm: 300, ja selbst mehr als 600 ccm per Baum, im Mittel etwa 500 ccm. Mindestens die Hälfte floß auf die Blätter und auf die Erde. So konnte man also nicht fortfahren.

Dann wurden sogen. „Wundernebelspritzen" probiert, sehr fein verstäubende kleine Handspritzen von sehr einfacher Konstruktion, die für Autos in Amerika in Ge-

---

[1]) Gandrup, J., Proeven over de bruikbaarheid van enkele insecticiden bij de bestrijding van den Bessenboeboek. (Meded. v. h. K.-B.-B.-F. No. 9. Malang 1924. S. 219—223.)

[2]) Allein oder im Gemenge mit Räderschmiere (6 Teile zu 1 Teil Petroleum, in dieser Form zuerst angewendet von Herrn L. van Davelaar, Pflanzer in Tambak Kebonso) oder zu gleichen Teilen gemengt mit pulverisiertem Kalk. Die Zusätze ermöglichen die Kontrolle der Arbeit.

brauch sind. Der Verbrauch an Substanz war dabei viel geringer als vorher, etwa 140 ccm per Baum, aber auch das ist noch zu viel der teuren Flüssigkeit. Außerdem zeigten sich folgende Nachteile: 1. Die kleine Spritze ist nach einigen Minuten verstopft und muß gereinigt werden. Eine halbe Stunde lang gebraucht, ist jede rettungslos verstopft. Bei Vergrößerung der Öffnung würde der Verbrauch an Substanz zunehmen. 2. Die äußerst fein zerstäubte Flüssigkeit bedeckt die Früchte nur unvollkommen. 3. Für das Hantieren mit jeder dieser Spritzen sind 2 Arbeiter nötig, einer, der die Zweige zurückbiegt, damit die Fruchttrauben freiliegen, und einer, der mit der Spritze arbeitet, wozu er beide Hände braucht.

So blieb denn nichts anderes übrig, als mit einem Quast die Flüssigkeit auf die Fruchttrauben zu schmieren (wie es auch mit dem Räderschmieregemisch geschehen war). Hierbei sind durchschnittlich nur ungefähr 50% Latex per Baum nötig, und die Arbeit schreitet schnell fort[1]). Eine Arbeiterin kann 18—40 Bäume per Tag behandeln. Als Norm kann man 20 Bäume rechnen. Der Tagelohn betrug 35 Cts.; die Arbeit kostete also 1,75 Cts. per Baum; mit den Kosten der Aufsicht muß man 2 Cts. rechnen.

1	Arbeiterin	behandelt	20	Bäume	per Tag,
50	Arbeiterinnen	behandeln	1	bouw	(1000 Bäume auf 71 a),
500	„	„	10	„	per Tag,
500	„	„	1000	„	in 100 Tagen,
600	„	„	1000	„	in 83 Tagen, also in ungefähr 3 Monaten.

Also könnte eine ganze Pflanzung in 3 Monaten durch eine nicht phantastisch große Anzahl Arbeiterinnen in der beschriebenen Weise behandelt werden. Der Quast wird schnell hart durch koagulierten Latex; darum wurden Quaste verwendet, deren Herstellung keine Kosten verursachte: die faserigen Stiele einer Rohrart (Glagah, Saccharum spontaneum), an der Spitze durch Klopfen verbreitert, oder der Bast des Kapokbaumes (Eriodendron anfractuosum).

2. Die Wirkung des Latex auf die Pflanze. Das feine Gummihäutchen, das sich auf den bespritzten Pflanzenteilen bildet, schädigt in keiner Weise die Blätter oder Früchte. Letztere reifen normal darunter, selbst wenn der Fruchtstiel damit in Berührung kommt (dies im Gegensatz zur Räderschmiere). Auch der Zusatz von 5% Formalin war unschädlich.

3. Die Wirkung auf den eingebohrten Käfer. Wenn mit starkem Druck gespritzt wird, so dringt der Latex mehrere Millimeter tief in die Bohrgänge der Käfer in den Früchten ein, und wenn es sich um unreife Früchte handlet, in denen der Käfer oberflächlich sitzt, so erreicht ihn der Latex und schließt ihn erstarrend ein, sofern er nicht nach außen zu entkommen sucht; dann stirbt er sofort in der Spritzflüssigkeit auf der Oberfläche der Frucht. Innen starben bei den Versuchen je nach dem Reifegrad der Frucht und dem damit zusammenhängenden mehr oder minder tiefen Eindringen der Käfer 65—86%. Je jünger die Frucht, desto größer die Mortalität.

Wenn der Latex durch Beschmieren auf die Beeren gebracht wurde, konnte eine tödliche Wirkung desselben auf einen großen Teil der Käfer wohl in manchen Fällen, aber nicht mit Sicherheit erzielt werden.

4. Vorbeugende Wirkung? Wenn die Sonne auf die behandelten Beeren scheint, so macht sie den Latexüberzug klebrig und verstärkt vermutlich die Wirkung. Regen hingegen macht das ganze Verfahren sehr bald hinfällig. Selbst wenn der Latex erstarrt ist, bevor die Regen kommen, wird er in Streifen zusammengeschwemmt, so daß die Fläche größtenteils freiliegt, und schließlich ganz abgespült. Solange das Gummihäutchen von Bestand bleibt, erschwert es dem Käfer das Einbohren und hält ihn in vielen Fällen ganz davon ab. Diese letzteren Versuche wurden nur im Labor ausgeführt. Die Einzelheiten über diese und alle anderen Versuche müssen in der oben zitierten Schrift nachgelesen werden.

5. Kosten. Wenn man den Wert eines Liters Latex mit 20 Cts. ansetzt, so kostet die Behandlung von einem Baum (durch Schmieren) durchschnittlich 1 Cts. an Material, da 20 Bäume damit behandelt werden können (50 ccm per Baum). Der Arbeitslohn kostet 2 Cts., wie oben berechnet wurde; die gesamte einmalige Behandlung also 3 Cts. oder im Durchschnitt 30 f. per Bouw. Dieser Betrag ist viel zu hoch, wenn man bedenkt, daß es sich nur um einen Teil der Bekämpfungsmaßregeln handelt, und daß die Kosten aller übrigen Maßregeln zusammen bei richtiger Ausführung nur selten die gleiche Höhe erreichen und in den meisten Fällen 20 f. per Bouw nicht überschreiten.

---

[1]) Wenn nicht die Wuchsform der Bäume sie erschwert. An hohen Bäumen und in dicht verwachsenen Anpflanzungen sind dergl. Arbeiten nicht durchführbar.

Diese Erkenntnis ist wichtig, weil der Arbeitslohn bei jeder derartigen chemischen Bekämpfung sich mindestens ebenso hoch (bei einmaliger Behandlung) stellen würde und weil die Kosten des Materials daneben verhältnismäßig wenig ins Gewicht fallen. Wären sie auch noch so gering, so würden die Gesamtkosten der chemischen Bekämpfung sich doch immer auf mehr als 20 fl. per Bouw stellen — mit Ausnahme der „Methode van Davelaar" (Betupfen der Bohrstelle mit Petroleum und einem Färbemittel, am besten Kalk), die sich viel billiger stellt. Unvollkommen ist letztere darin, daß die Brut des Käfers nicht abgetötet wird, und solche kann auch in grünen Früchten, wenn sie nur bereits harte Bohnen enthalten, in Massen entstehen. Hier müßte also die chemische Erfindertätigkeit einsetzen.

Bezüglich des Latex ist noch zu sagen, daß es im Pflanzenschutz Fälle geben mag, für die er in Betracht kommt, nämlich wenn es sich darum handelt, kostbare Früchte oder anderes für kurze Zeit gegen Insekten zu schützen. Auch wurde festgestellt, daß auf gepflückte Kaffeebeeren die Gummihaut einen stark konservierenden Einfluß ausübte, woraus sich ebenfalls praktische Folgerungen ergeben können.

Sodann mag es von Wert sein, einiges über Versuche mit „Phytophiline" zu erfahren, einem durch die Gesellschaft „Phytobie" in den Haag hergestelltes Geheimmittel, das u. a. auch Tuba (das aus der Wurzel der indischen Pflanze *Derris elliptica* gewonnene Gift) und ferner Seife enthält. Es wird in Holland hier und da gegen Blasenfüße ,Rote Milben und Blattläuse gebraucht. Daß es für die Bekämpfung des Stephanoderes von Wert sein könnte, war in anbetracht der Lebensweise dieses Insekts nicht zu erwarten, und die Versuche haben dies bestätigt. Sie mußten gemacht werden, da es untunlich war, das Mittel a limine abzulehnen.

Für die Anwendung gibt die Firma 2 Vorschriften, deren erste lautet: 1 Teil ungelöschten Kalk löschen und mit 1 Teil Phytophiline mengen, 20 Liter Wasser hinzufügen; 1 Teil Kupfersulphat mit 50 Teilen Wasser mengen und unter Umrühren dem vorgenannten Gemenge zusetzen. Auch beim Gebrauch umrühren. Hiermit die Beeren bestreichen oder bespritzen. Aber weder werden die Käfer in den Früchten dadurch getötet noch diese letzteren vor künftigen Angriffen geschützt. Die Beeren werden nicht geschädigt.

Die zweite Vorschrift besagt: Phytophiline mit gelöschtem Kalk (zu gleichen Teilen) mengen. Diesen dicken Brei mit einem Quast auf die Beeren streichen. Bei diesem Verfahren zeigten sich geringe Schädigungen des Fruchtfleisches der Beeren. Eine gewisse abschreckende Wirkung war nicht zu verkennen und der Brei haftet ziemlich fest auf den Früchten (wohl durch den Kalk); auch Regen übt die ersten Male wenig Einfluß aus. Mit der Zeit aber erfolgt Abspülung. Die Käfer in der Frucht werden nicht getötet. Auch dieses Mittel würde, selbst wenn die Wirkung vollkommener wäre, viel zu teuer sein. Man hat im Mittel 50 g des Gemenges für einen Baum nötig. Diese kosten ungefähr 5,1—7,6 Cts. (1 kg Phytophiline in Indien 4—6 f.). Rechnet man den Arbeitslohn von 2 Cts. hinzu, so betragen die Kosten für jeden Baum 7,1—9,6 Cts., also 96 f. per Bouw.

Wie man sieht, hat nur das allereinfachste und nächstliegende Verfahren, das Betupfen jeder einzelnen Frucht am Bohrloch des Käfers mit Petroleum, Erfolg gehabt. Aber auch dieses ist ohne vorbeugende Wirkung, und man erkennt die Schwierigkeiten, die sich einer großzügigen chemischen Bekämpfung dieses Käfers entgegenstellen. Es ist m. E. wenig wahrscheinlich, daß jemals ein der Anbohrung vorbeugendes oder den Käfer, während er sich einbohrt, tötendes chemisches Mittel gefunden wird; angenommen aber, dies wäre der Fall, so würden die Kosten zu hoch sein, sobald es mehrmals aufgetragen werden müßte. Zu lösen bleibt ferner die Frage der Abtötung der Brut in grünen Früchten am Baum (reife rote Beeren werden

ja gepflückt). Und dann fragt sich auch noch, ob die chemische Behandlung der grünen Kaffeekirschen überhaupt der Mühe wert ist. Ist der Prozentsatz der angebohrten nicht allzugroß, so kann man auch diese ja abpflücken. Es ist in Java ohne Zweifel möglich, unter Verzicht auf jede chemische Bekämpfung die Vermehrung des Käfers in Grenzen zu halten (Monographie S. 373), wenn nicht gewisse Hindernisse vorliegen, die dann aber die chemische Bekämpfung durch flüssige oder pulverförmige Mittel ebenfalls ausschließen würden.

Gasförmige Mittel kommen in Java bisher nur zur Desinfektion von Saatgut in Anwendung, (siehe die genannte Monographie). Zur Abtötung der Käfer in geernteten Früchten, wenn solche für notwendig erachtet wurde, diente mit gutem Erfolg heißer Dampf in der sogen. „Dampfleiter", s. a. a. O. Man konnte im allgemeinen davon absehen, weil das in Java gebräuchliche „nasse" Verfahren der Kaffeefabrikation, wobei der Schleim, der die enthülsten Bohnen einhüllt, fermentiert, zur Abtötung des Gros der Käfer führt. In Brasilien jedoch wird das „trockene" Verfahren angewendet, wobei die Enthülsung an Sonne und Wind vorhergeht. Die Käfer können entweichen, und in diesem Falle ist die Frage der Desinfektion der geernteten Früchte von ungleich größerer Bedeutung. Es kann auf einen Artikel von Wille verwiesen werden, in welchem von den Möglichkeiten einer Durchgasung der Beeren in geschlossenem Raum mit Blausäure oder Schwefelkohlenstoff die Rede ist. In diesem Artikel werden ferner Vorschlägs mitgeteilt, über die der Verf. nur berichtet, ohne sie selbst zu empfehlen, da er sich einen durchschlagenden Erfolg davon nicht verspricht. In der Tat kann ein Bestäuben der Kronen der Kaffeebäume mit einem Mittel, dessen Gase die im Innern der Früchte sitzenden Schädlinge abtöten sollen, offenbar nicht zum Erfolg führen. Auch das Abtöten der Schädlinge in den zu Boden gefallenen und beim Auflesen übersehenen Früchten durch Bestreuen des Bodens mit einem Äro Brand Cyanogas-Dust genannten amerikanischen Mittel wird schwerlich in befriedigendem Maße gelingen, es sei denn, daß der gesamte Abfall zwischen den Bäumen vergraben wird unter Zusatz des Mittels. In Java ist das Vergraben oft vorgenommen worden; die Beeren verrotten dann nach einiger Zeit oder keimen aus; die Käfer aber kehren auf die Oberfläche zurück; auch entwickeln sich ihrer noch viele in den vergrabenen Früchten. Leefmans empfiehlt Feststampfen der Erde über den Gruben; das kann aber nur auf bindigem Boden von Erfolg sein; in weniger bindigem Boden sind sicherlich Versuche mit jenem Räuchermittel angezeigt, das in Nordamerika verschiedene schädliche Erdinsekten zu 100% abgetötet haben soll. Schließlich wurde in Brasilien auch die Anwendung von Chlorpikrindämpfen gegen den Kaffeebeerenkäfer empfohlen, doch handelt es sich dabei, solange keine Versuche vorliegen, um Äußerungen leichtbeschwingter Phantasie und lebhaften Temperaments, deren Übersetzung ins Reich der Wirklichkeit wünschenswert aber nicht gerade wahrscheinlich ist.

Experimentelle Untersuchungen der Bakterieninfektion bei Seidenraupen.

[Aus dem bakteriologischen Institut der Universität Sendai (Direktor Prof. Dr. Aoki). Aus dem Institut für Seidenspinnerei bei Tokyo (Direktor Prof. Kagayama).]

Von Prof. Dr. R. Aoki.

Man kann sich die Infektionskrankheiten als ein dynamisches Verhältnis zwischen Mikroorganismen und Organismus vorstellen. Deshalb müssen 2 Bedingungen dabei eine große Rolle spielen, nämlich die Virulenz der Bakterien einerseits, die Empfänglichkeit des Organismus andrerseits. Wenn Bakterien sehr virulent sind, können die Organismen leicht infiziert werden, sind dagegen die Bakterien nicht virulent, so bleibt die Infektion aus. Auch muß der Organismus für die betreffenden Bakterien von Natur aus empfänglich sein. Wenn Tiere dabei von Natur aus keine Empfänglichkeit für die Bakterien haben, so kann keine Infektion entstehen. Was die Virulenz der Bakterien anbelangt, so gibt es verschiedene Grade und ebenso verschiedenartige Empfänglichkeit der Organismen für die betreffenden Bakterien. Durch dieses dynamische Verhältnis ist immer die Möglichkeit der Entstehung verschiedener Infektionsfälle vorhanden, so daß einmal Bakterien, welche von Natur aus stark virulent sind, nicht so virulent wirken, während umgekehrt schwach virulente Bakterien sehr stark virulent scheinen können. Ja, dies Verhältnis wird sogar dadurch noch viel komplizierter, daß diese beiden Komponenten sich durch Beeinflussung des Mediums, in dem die Mikroorganismen und Organismen leben, ändern können. Infolgedessen kommen immer Fälle vor, in denen man das dynamische Verhältnis nicht deutlich analysieren kann. Dieses Verhältnis klar zu legen, scheint nicht nur rein wissenschaftlich interessant, sondern auch praktisch sehr wichtig zu sein, weil man erst dadurch die betreffenden Infektionen rationell bekämpfen kann. Bei menschlichen Infektionskrankheiten wird dies aber wohl immer eine ungelöste Frage bleiben, weil experimentelle Untersuchungen bei Menschen unmöglich sind. Dafür möchte ich auf ein Beispiel experimenteller Untersuchungen bei Seidenraupen hinweisen, damit man einerseits verstehen kann, wie kompliziert die Infektion durch Bakterien ist, und gleichzeitig, wie ungenügend oberflächliche Untersuchungen der Infektion die innere Ursache derselben verraten.

Seit langer Zeit hatte mich ein Institut für Seidenspinnerei beauftragt, eine bakterielle Erkrankung der Seidenraupen, nämlich die sogenannte Schlaffkrankheit, zu untersuchen, welche dem Seidenbau großen Schaden verursacht. Hier möchte ich noch bemerken, daß meine 3 Assistenten, Dr. Honda, Dr. Chigasaki und Dr. Jamanonchi mit mir zusammen gearbeitet haben.

Es gibt 2 Arten von Schlaffkrankheit, nämlich eine akute, eine chronische. Die akute Form verläuft ganz schnell, so daß Tiere, welche ganz gesund aussehen, sich plötzlich so verändern, daß sie innerhalb weniger Tage zugrunde gehen. Infolgedessen sehen die an Schlaffsucht gestorbenen Seidenraupen ganz frisch und gar nicht abgemagert aus. Die chronische Form verläuft dagegen viel langsamer, weshalb die Tiere abmagern und mit der Zeit allmählich zugrunde gehen.

Die Krankheit trat am häufigsten in einer Jahreszeit auf, in der es gerade warm und feucht geworden war, und schädigt die Seidenindustrie sehr stark in dieser Zeit. Es handelte sich bei dieser Krankheit um Magen- und Darmkatarrhe mit sehr deutlicher Schleimbildung, wie die histologische Untersuchung der Magen ergab, desgleichen auch die makroskopische Untersuchung des Mageninhaltes, bei welch letzterer darin massenhaft Bakterien gefunden wurden. Aus angelegten Kulturen wuchsen die Bakterien in Mengen, und zwar handelte es sich bei einer Epidemie meistens um eine einzige Art, und nur ausnahmsweise waren einige Arten gemischt vorhanden. Je akuter die Infektion verlief, desto reiner traten die Bakterien im allgemeinen auf. Die genaue Bestimmung der nachgewiesenen Bakterienarten ergab, daß es sich dabei meist um Coli- oder Proteusbazillen, Streptokokken und Heubazillen handelte, die zwar auch bei Menschen auftreten, aber dann immer abweichen.

Ausführlich untersucht wurde ferner die Frage, ob diese Bakterien auch bei gesunden Seidenraupen in so großen Mengen vorhanden sind, wobei sich ergab, daß der Mageninhalt der gesunden Seidenraupen keine Bakterien enthielt. Wenn einige Keime aus dem Mageninhalt in der Kultur nachweisbar waren, so handelt es sich um in der Luft vorkommende Bazillen, die vielleicht mit den Maulbeerblättern in den Magen der Raupen gelangt waren, da in gesunden Magen sonstige Bakterien, welche bei kranken nachgewiesen waren, gewöhnlich nicht nachweisbar waren. Das Vorkommen dieser Bakterien bei Raupen, welche von außen gesund aussahen, war durch latente Infektion zu erklären. Schon Pasteur hatte darauf hingewiesen, daß der Magen von Seidenraupen ganz steril ist. Es ist daher anzunehmen, daß die Schlaffkrankheit durch die Bakterien hervorgerufen wird.

Ferner wurden Infektionsversuche ausgeführt, denn wo die Bakterien sich im Magen vermehrt hatten, war anzunehmen, daß sie per os in diesen gelangt waren. Infolgedessen angestellte Fütterungsversuche mit reingezüchteten Bakterien ergaben, daß die Seidenraupen mit den Maulbeerblättern soviel Bakterien aufgenommen hatten, daß diese innerhalb 1 Std. im Kote reichlich nachweisbar waren. Dabei ist noch zu bemerken, daß die Raupen einzeln sorgfältig gefüttert worden waren, um die zufällige Aufnahme von Bakterien durch einige Raupen zu vermeiden.

Diese Versuche wurden bei Tieren verschiedenen Alters ausgeführt. Die gefütterten Tiere wurden lange Zeit beobachtet, wobei es sich herausstellte, daß die mörderischen Erkrankungen, welche bei den Seidenraupen im Freien vorgekommen waren, bei unseren Versuchen gar nicht auftraten, und daß die Versuchstiere dabei fast ganz gesund blieben und noch Kokons bilden konnten. Die dabei im Gespinst entstandenen Puppen wurden genau bakteriologisch untersucht, doch konnten darin keine Bazillen nachgewiesen werden. Durch diese merkwürdigen Resultate angeregt, nahmen wir noch verschiedene andere Infektionsversuche auf, weil man immer noch vermuten konnte, daß die rein gezüchteten Bakterien, welche bei den obigen Versuchen als Krankheitserreger betrachtet worden waren, noch nicht die echten Krankheitserreger, sondern sekundär infizierte Mikroorganismen seien, und daß wir die echten Erreger im kranken Material noch nicht gezüchtet hatten. Wir gaben daher dieses verdächtige Material, nämlich Magen- und Darminhalt, gesunden Seidenraupen mit Maulbeerblättern zu fressen. Die Tiere wurden auf gleiche Weise wie die anderen beobachtet, doch konnte die gefährliche Infektion der Seidenraupen dadurch nicht hervorgerufen werden, und alle Raupen blieben bis zum letzten Stadium gesund.

Zum Schluß wurde noch ein Versuch ausgeführt, welcher darin bestand, daß wir schwer erkrankte Tiere unter eine große Anzahl gesunder setzten, doch konnten wir keine Ansteckung hervorrufen. Die gesunden Seidenraupen blieben weiter ganz gesund und bildeten Kokons, während die kranken Raupen alle zugrunde gingen. Wie sollte man sich nun diese widersprechenden Erscheinungen erklären?

Wenn unsere Infektionsversuche bei homologen Tieren nicht so genau, wie oben ausgeführt, erfolgt wären, hätte man wohl annehmen können, daß die gefundenen Bakterien schon an sich stark virulent gewesen seien. Andererseits hatten wir beobachtet, daß, wenn auch bei einer Gruppe von Seidenraupen die Infektion stark auftrat, sie sich doch bei einer anderen Gruppe gar nicht zeigte. Natürlich befanden sich beide Gruppen von Seidenraupen in demselben Zimmer und wurden von denselben Personen gefüttert und behandelt. Unsere genaue Untersuchung zeigte, daß die eine Gruppe der Raupen sich von der anderen dadurch unterschied, daß die beiden Gruppen von den Eiern von 2 verschiedenen Schmetterlingen stammten.

Deshalb konnte angenommen werden, daß die erbliche Veranlagung der beiden Gruppen von Seidenraupen keine gleichartige sei. Durch diese Verschiedenheit konnte jedenfalls der Unterschied in der Infektion zustande gekommen sein. Wir führten daher noch folgenden Versuch aus: Eier von Seidenraupen, welche von einem Schmetterling gelegt worden waren, wurden in der Kälte verschiedene Tage lang aufbewahrt, um in ihrer Entwicklung gehemmt zu werden, wie man dies in der Seidenraupenzüchterei zu tun pflegt. Ein Teil wurde eine Woche lang, der 2. 2 Wochen lang, der 3. Teil 3 Wochen lang auf diese Weise behandelt, wogegen der 4. Teil der Eier als Kontrolle der Kälte gar nicht ausgesetzt wurde. Die aus diesen 4 Eierteilen enstandenen Insekten wurden isoliert gezüchtet und dabei wurde beobachtet, daß die Schlaffkrankheit bei solchen Tieren am häufigsten spontan auftrat, welche am längsten durch Kälte in ihrer Entwicklung gehemmt worden waren. So wurde festgestellt, daß die Hemmung der Entwicklung durch Kälte die veranlassende Ursache der Infektion gewesen war.

Wenn man obige Ergebnisse zusammenfassend betrachtet, so wird es klar, daß die Schlaffkrankheit der Seidenraupen dadurch zustande kommt,

1. daß die Tiere von Anfang an eine schlechte Anlage von den Eltern ererbt haben — 2. daß die Kälte eine schädliche Wirkung auf die Konstitution der Raupen ausgeübt hat — 3. Daß das feuchte und warme Klima dem Körper der Seidenraupen die Widerstandskraft nimmt. Ist aber eine der obigen Vorbedingungen nicht vorhanden, so können die Seidenraupen nicht infiziert werden. Falls diese Bedingungen aber nicht erkennbar sind, so muß angenommen werden, daß die Bakterien selbst sehr virulent sind, so daß die Infektion nur dadurch hervorgerufen wird.

Nachdem nun der Entstehungsmodus der Infektion bei Seidenraupen klargelegt und auseinandergesetzt worden ist, ist es klar, wie man die Schlaffkrankheit bekämpfen kann.

Ähnliche Erkrankungen sind bei Menschen viel vorhanden. Als besonderes Beispiel möchte ich die Pneumokokken- und Meningokokkeninfektion ansehen. Ferner könnte es möglich sein, daß die Influenza lethargica dazu gerechnet werden müßte.

Nachdruck verboten.

Die Prüfung des Rattengiftes.

Bemerkungen zu dem Aufsatz von Herrn Dr. Lusztig in II. Abt. Nr. 14/21 des Bandes 65 dieses Blattes.

[Aus dem städtischen Hygienischen Universitäts-Institut Frankfurt a. M.]

Von Professor **M. Neisser**, Frankfurt a./M.

Es ist schon mehrfach angestrebt worden, die Giftwertbestimmung der Scilla-Mittel auf eine feste Grundlage zu stellen. Als die Stadt Frankfurt a. M. ihre städtische Entseuchungsanstalt Ende 1924 erweiterte und einen städtischen Entwesungsteil anschloß, legte ich auch im Hinblick auf die Handhabung in den privaten Kammerjägerbetrieben von vornherein auf die Wertbestimmung des von der Anstalt verwendeten Scillagiftköders (und nur ein solcher wurde in Betracht gezogen) den größten Wert. In diesem Sinne ist in dem mir unterstellten städtischen Hygienischen Universitäts-Institut seit länger als Jahresfrist der in der städtischen Entwesungsanstalt hergestellte Scillagiftköder geprüft worden. Als dann im Februar des Jahres 1925 Herr Dr. Lusztig an mich herantrat, ob ich auch sein für Verkaufszwecke bestimmtes Scillagift prüfen wollte, habe ich dies unter bestimmten Kautelen zugesagt und ihm auch dabei unsere Prüfungsart erzählt. Ich kann somit dem Inhalte der Veröffentlichung des Herrn Dr. Lusztig in sehr vielen Punkten zustimmen, nur scheint mir die Definition seiner Rattengift-Einheit von einer Umständlichkeit, die nicht sachlich bedingt ist. Er sagt nämlich, daß ein Gift 100 Gifteinheiten enthalte, wenn die letale Dosis: 1 g für 100 g Rattenkörpergewicht sei. Besonders aber vermisse ich die Angabe unseres Gedankenganges, warum denn diese Grenzen für die Wirksamkeit eines Scillagiftes bei uns so festgelegt wurden, wie es Herr Lusztig schildert.

Mein Gedankengang war ganz einfach. Der mit Scilla vergiftete Köder mußte so wirksam sein, daß selbst die größte graue Ratte von einem aufgenommenen Köderbrocken zugrunde gehen mußte; dann könnte man annehmen, daß der vergiftete Köder hinsichtlich seiner Giftwirkung ausreichend war. Schätzte man eine ganz große graue Ratte auf 500 g und nahm man weiter an, daß ein Köder von 5 g von einer solchen Ratte auf einmal verzehrt wird, so ergab sich die Folgerung: ein uns zur Prüfung übergebener Scilla-Rattengiftköder mußte pro 1 g 100 g Ratte töten. Die Prüfung erfolgte nach unseren Erfahrungen am besten an weißen Ratten, welche zwischen 120 und 200 g wogen und entsprechende Mengen des vergifteten Köders nach etwa 24stünd. Hungern bekamen. Wir haben mancherlei Versuche gemacht und sind im ganzen mit der Methode zufrieden. Wird uns vergifteter Köder geliefert, so wird dieser geprüft —, wird uns das Gift als Flüssigkeit geliefert, so setzen wir entsprechende Mengen der Flüssigkeit dem festen Köder zu, wobei Voraussetzung ist, daß der Köder die Flüssigkeitsmenge überhaupt aufnehmen kann. Der Unterschied zwischen Herrn Lusztigs Benennung und unserer ist zunächst der, daß er als 100 Ratten-Einheiten bezeichnet (warum 100 und nicht irgendeine andere Zahl?), was wir als „tödlich pro 100 g Ratte" bezeichnen müssen. Aber der Hauptunterschied ist, daß er das Gift normiert, und wir bisher den vergifteten Köder normieren. Wenn wirklich heute lauter Scilla-Extrakte auf den Markt kämen, würde ich auch zustimmen, wenn die Ex-

traktdosierung nach Gift-Einheiten vorgenommen würde. Es gibt aber sehr wenige Extrakte im Handel (und noch weniger brauchbare) und mehr fertige Giftpräparate, d. h. also, vergiftete Köder. Will man diese normieren, so ist es richtiger, unsere Köderangaben anzunehmen, als die Rattengifteinheiten eines Giftes, das man nur mit allerhand Zusätzen zur Prüfung erhält.

Daß hier selbstverständlich nur Scilla-Präparate geprüft worden sind und geprüft werden, welche ausschließlich Scilla und nicht etwa außerdem noch sogenannte Rattenbazillen enthalten, bedarf wohl keiner besonderen Betonung. Es ist hier nicht der Platz, um diese alte Streitfrage wieder aufzurollen.

Ich freue mich, daß Herr Dr. Lusztig, trotzdem er mit unserem strengen Maßstab häufig in Kollision gekommen ist, im großen und ganzen meinen Standpunkt vertritt. Würde eine solche Normierung allgemein werden, so würden die Klagen über die Unwirksamkeit der Scilla-Präparate so verschwinden, wie bei der hiesigen städtischen Entseuchungs- und Entwesungsanstalt, denn wir haben von dieser Anstalt in 13 Monaten 52 Proben erhalten, von denen die letzten 13 (seit 3 Mon.) ohne Beanstandung blieben, während in den ersten 3 Mon. ebenfalls 13 Proben einliefen, von denen aber etwa die Hälfte als nicht genügend wirksam bezeichnet werden mußte. Übrigens sind in den letzten Mon. auch die Ergebnisse in der Praxis mit den Ködern der städtischen Entseuchungs- und Entwesungsanstalt sehr zufriedenstellend gewesen.

Referate.

Allgemeines, Lehrbücher usw.

Handbuch der Zoologie. Eine Naturgeschichte der Stämme des Tierreiches. Gegründet von **Willy Kükenthal**, unter Mitwirkung zahlreicher Gelehrten herausgeg. von **Thilo Krumbach**. Bd. 1. Protozoa. Porifera. Coelenterata. Mesozoa. Bearb. von **Hjalmar Broch, Max Hartmann, Ernst Hentschel, Viktor Jollos, Willy Kükenthal, Thilo Krumbach, Fanny Moser, Ferdinand Pax** und **Ludwig Rhumbler**. 4°. XIV + 1060 S., m. 868 Textabb. Berlin u. Leipzig (Walter De Gruyter & Co.) 1922—1925.

Von dem vorliegenden, sehr großangelegten Werke, das eine Zierde der deutschen wissenschaftlichen Literatur und das erste Handbuch der Zoologie in deutscher Sprache ist, liegt nunmehr, durch den Krieg verzögert, in vorzüglicher Ausstattung der 1. Band abgeschlossen vor. Seine Aufgabe, eine Sammlung des heutigen Wissensbestandes der „speziellen Zoologie" zu sein, ist glänzend gelöst worden durch die einheitlich für alle Beiträge durchgeführte Disposition und die dauernde Verständigung der Bearbeiter benachbarter Tiergruppen, die alle Forscher ersten Ranges sind. Hierdurch allein konnte es auch erreicht werden, daß der Stoff musterhaft knapp zusammengefaßt werden konnte, wie es hier der Fall ist. Trotzdem die Morphologie und Entwicklungsgeschichte im Vordergrunde stehen, haben auch Ökologie, Systematik und geographische Verbreitung eine wesentliche Beachtung in den Darstellungen gefunden, allerdings durch berechtigte Kürzung stammesgeschichtlicher Hypothesen.

In dem jetzt fertiggestellten 1. Bande, der auch für Botaniker und Mediziner wichtig ist, und dem eine Würdigung der Verdienste des so früh durch den Tod weggerafften Begründers des Handbuches aus der Feder von **Thilo Krumbach** vorgestellt ist, gibt zunächst **L. Rhumbler** in Hann.-Münden eine **allgemeine Einführung in das 1. Unterreich der Tiere mit dem einzigen Stamme der Protozoa-Urtiere** (S. 1—292), worin er die Erforschungsgeschichte, den allgemeinen Körperaufbau, die Kernsubstanzen, Kernteilung, Kernplasmarelation, die Befruchtungsvorgänge, das Vorkommen, die Phylogenie und Systematik sowie die Literatur zu den Protozoa im allgemeinen behandelt (S. 1—51).

Ebenfalls aus der Feder von **L. Rhumbler** ist die Behandlung des **I. Unterstammes: Plasmodroma** mit der **I. Klasse: Rhizopoda oder Sarkodina, Wurzelfüßer** (51—114) mit den Ordnungen: 1. Amoebozoa, 2. Reticulosa, 3. Heliozoa, 4. Radiolaria, 5. Xenophyophora, 6. Mycetozoa, Myxomycetes (Pilztiere, Schleimpilze).

Die II. Klasse: Die **Flagellata, Mastigophora (Geißelinfusoria)** hat **V. Jollos** in Berlin-Dahlem bearbeitet (S. 115—180) mit den Ordnungen: 1. Chrysomonadina, 2. Cryptomonadina, 3. Dinoflagellata, 4. Chloromonadina, 5. Euglenoidina, 6. Phytomonadina (Volvocales), 7. Protomonadina, 8. Polymastigina.

Die dann folgenden **Sporozoa** stammen aus der Feder von **M. Hartmann** in Berlin-Dahlem (S. 186—255), der auch die **III. Klasse**, die **Amöbosporidia**, bearbeitet hat (S. 186—218): I. Unterklasse: Cnidosporidia mit den Ordnungen: 1. Myxosporidia, 2. Actinomyxidia, 3. Microsporidia. — II. Unterklasse: Acnidosporidia mit den Ordnungen: 1. Haplosporidia, 2. Sarcosporidia.

Die **IV. Klasse**, die **Sporozoa**: Gregarinida-Coccidia-Haemosporidia hat ebenfalls **M. Hartmann** bearbeitet (S. 219—251), mit den Ordnungen: 1. Gregarinida, 2. Coccidia, 3. Haemosporidia.

Der dann folgende **II. Unterstamm**, die **Ciliophora** (S. 256—292), hat wieder **L. Rhumbler** bearbeitet, wie auch die **V. Klasse: Infusoria oder Ciliata** (S. 256—282): 1. Unterklasse: Aspirigera oder Aspirostricha: 1. Ordnung: Holotricha. 2. Unterklasse: Spirigera oder Spirotricha: 2. Ordnung Heterotricha, 3. Hypotricha, 4. Peritricha.

Die **VI. Klasse: Suctoria oder Acineta, Sauginfusorien**, hat ebenfalls **L. Rhumbler** beschrieben (S. 283—292).

Metazoa, II. Unterreich der Tiere, ist im **allgemeinen von W. Kükenthal in Berlin** behandelt worden (S. 295—296), die **I. Unterabteilung der Metazoa, die Parazoa**, hat **E. Hentschel** in Hamburg baerbeitet (S. 307—418); ihr einziger Stamm und die einzige Klasse sind die Porifera, Schwämme: 1. Ordnung: Calcarea, 1. Kalkschwämme, 2. Triaxonida (Hexactinellida), Glasschwämme, 3. Tetraxonida, Strahlschwämme, 4. Cornacuspongida, Herkulesschwämme, 5. Dendroceratida, Baumfaserschwämme und **II. Unterabteilung: Eumetazoa** mit deren **I. Stamm**, die **Coelenterata, Nesseltiere**, hat **W. Kückenthal** beschrieben (S. 419—995), desgl. den I. Unterstamm, die Cnidaria, Nesseltiere, während die I. Klasse des Stammes, die Hydrozoa (S. 421—521) **Hjalmar Broch** in Oslo behandelt mit den Ordnungen 1. Hydroida, 2. Trachilina. Die 3. Ordnung, die Siphonophora, hat **Fanny Moser** in Berlin beschrieben. Die II. Klasse der Coelenterata, die Scyphozoa bearbeitete **Thilo Krumbach** in Berlin (S. 522—686): 1. Ordnung: Lucernariida, 2. Carybdeida, 3. Coronata, 4. Semaeostomeae, 5. Rhizostomeae.

Von der **III. Klasse der Coelenterata, Anthozoa, Korallentiere**, hat wieder **W. Kükenthal** die Diagnose und Allgemeines geschrieben (S. 687—689), desgl. die **I. Unterklasse**, die **Octocorallia** (S. 690—769), m. den Ordnungen: 1. Alcyonaria, Lederkorallen, Gorgonaria, Hornkorallen, und Pennatularia, Seefedern. — Die **II. Unterklasse, Hexacorallia**, hat **F. Pax** in Breslau bearbeitet (S. 770—901). Ordnungen: 1. Actinaria, Seeanemonen, 2. Madreporaria, Steinkorallen, 3. Zoantharia, Krustenanemonen, 4. Antipatharia, Dörnchenkorallen, 5. Ceriantharia, Zylinderrosen.

II. Unterstamm der Coelenterata: Acnidaria, Collaria, Greifzellentiere, hat **Thilo Krumbach** bearbeitet (S. 902—904), desgl. die I. und einzige **Klasse der Acnidaria**, die **IV. Klasse des Stammes der Coelenterata, die Ctenophora, Rippen-, Kammquallen** (S. 905—995).

Von **M. Hartmann** stammt ferner die Bearbeitung des **II. (?) Stammes der Eumetazoa: Mesozoa** (S. 996—1014) mit der I. und einzigen Klasse der Mesozoa:

Moruloidea in den Ordnungen: 1. Rhombozoa (Dicyemida), 2. Orthonectida.

Als **Anhang** sind noch die unvollständig bekannten, evtl. bei den Mesozoa unterzubringenden Organismen: a) Neresheimia Uebell, b) Salinella Salve Frenzel angeführt.

Redaktion.

Alverdes, F., Tiersoziologie. 152 S. Leipzig (C. L. Hirschfeld) 1925. Pr. 4,80 RM.

Das vorliegende Buch soll einen besonderen Abschnitt der vergleichenden Gesellschaftswissenschaft, der Tiersoziologie, nach dem neuesten Stande der Forschungen darstellen und bietet besonders in dem zweiten Abschnitt über allgemeine Tiersoziologie zum erstenmal eine zusammenfassende Darstellung, die viele neue Gesichtspunkte gibt. Wie der Verf. mit Recht betont, ist die Tiersoziologie für das Verständnis der Soziologie des Menschen von erheblicher Bedeutung. Außerdem aber ist sie auch für die angewandte Wissenschaft von Wert, da sie für viele biologische Zusammenhänge erst das richtige Verständnis möglich macht. Für die formelhafte Fassung des Triebhaften und des Angepaßtseins oder der Unvoraussagbarkeit dürften allerdings die bisher gewonnenen wissenschaftlichen Unterlagen kaum ausreichen. Dem Verf. ist für die erstmalige Durcharbeitung und Ordnung des großen Tatsachenmaterials zu danken. Zacher (Berlin-Steglitz).

Handbuch der Forstwissenschaft, begründet von **Tuisko Lorey.** 4. verbess. u. erweit. Aufl. Herausgeg. von **Heinrich Weber.** Lief. 14 u. 15. Bd. 3. 4°. S. 129—368. Tübingen (H. Laupp) 1926. Preis 8 RM.

Die neuen Hefte enthalten die Bogen 9—15 des 3. Bandes des hier schon wiederholt gewürdigten Werkes mit dem Schlusse der wichtigen Abhandlung von **Guttenberg-Müller: Holzmeßkunde** (S. 129—230), beginnend mit III. Ermittlung der Holzmaße ganzer Bestände. — IV. Ermittlung des Alters von Stämmen und Beständen. — V. Ermittlung des Zuwachses. — VI. Aus der Zuwachslehre.

Ihr schließt sich an aus der Feder von **J. Lehr,** für die 4. Aufl. bearb. von **J. Busse, Waldwertberechnung und Statik** (S. 231—240): I. Die Begriffe: Waldwertrechnung und Statik. — II. Die Begriffe: Wert und Preis. — III. Kapitalbegriff. — IV. Wirtschaftsziele. — V. Der Kostenbegriff. — VI. Die Zinsrechnung. — VII. Die Kapitalien der Waldwirtschaft: 1. Der Boden. 2. Der Bestand. 3. Der Wald. — VIII. Praktische Aufgaben der Waldwertmessung. — IX. Bestimmung der vorteilhaftesten Wirtschaft. — X. Wald- und Bodenreinertrag.

Es folgt dann aus der Feder von **Vincenz Schüpfer:** XV. **Forsteinrichtung** (S. 323—368). T. I. Allgemeine Grundlagen. [Forts. folgt.]

Redaktion.

Handovsky, Hans, Leitfaden der Kolloidchemie für Biologen und Mediziner. Eine Einführung in die allgemeine Physiologie, Pathologie, Pharmakologie. 2., völlig umgearb. Aufl. 8°. XVI + 265 S., m. 1 Taf., 49 Textabb. u. 36 Abbild. Dresden u. Leipzig (Theodor Steinkopff) 1925. Preis geh. 12 RM., gebd. 14 RM.

Bei der immer mehr wachsenden Bedeutung der Kolloidchemie für

Biologen und Mediziner muß man dem Verf., der Privatdozent f. Pharmakologie an der Universität Göttingen ist, dankbar sein, daß er in vorliegendem Buche einen Leitfaden der Kolloidchemie geschaffen hat, der die für den bestimmten Leserkreis wichtigsten Kapitel ausführlich behandelt, ohne aber die für das Lehrgebäude der Kolloidchemie wichtigen Abschnitte ganz zu vernachlässigen, selbst wenn vorläufig eine direkte Beziehung zu biologischen Problemen noch nicht zu ersehen ist. In der 2. Auflage seines allgemein anerkannten Buches trägt nun Verf. dem Bedürfnis nach einer Kolloidchemie für Biologen und Mediziner mit großem Geschick Rechnung und hat ein Werk geschaffen, das in keinem biologischen oder medizinischen Laboratorium oder Institute fehlen sollte.

Die Stoffeinteilung des Buches ist folgende:

I. Über disperse Systeme und über die Berechtigung einer besonderen Klassifizierung kolloider Systeme. — II. Die Entstehung disperser Systeme: A. Die wichtigsten Eigenschaften der 3 Aggregatzustände: a) Der gasförmige und flüssige Aggregatzustand; b) der feste Aggregatzustand. B. Die Entstehung disperser Systeme überhaupt: a) Der Auflösungsvorgang; b) Beteiligung der lösenden und der gelösten Substanz an der Auflösung. C. Die Entstehung kolloider Systeme. — III. Mechanische und elektrische Eigenschaften disperser und besonders kolloiddisperser Systeme: A. Form und Größe. B. Kinetische Energie disperser Teilchen. C. Die elektrischen Eigenschaften: a) Verhalten von Ionen im elektrischen Feld; b) Verhalten von Kolloiden im elektrischen Feld. D. Raumerfüllung kolloider Teilchen. E. Viskosität. — IV. Die Reaktionen kolloider Systeme: A. Begriffe. B. Gleichgewicht in kolloiden Systemen: a) Sorptionen; b) Reaktionen der Eiweißkörper (und Phosphatide) mit Säuren und Basen. C. Sol-Gelumwandlung: a) Verminderung des Dispersitätsgrades; b) Vergrößerung des Dispersitätsgrades. — V. Der gallertige Zustand: A. Struktur des gallertigen Zustandes: a) Erstarrung und Verflüssigung; b) Veränderungen bereits erstarrter Gallerten. B. Quellung. — Anhang: Über die Anwendbarkeit kolloid-chemischer Erfahrungen zur Aufklärung biologischer Probleme.

Redaktion.

Svedberg, The, Kolloid-Chemie. Vom Verf. durchgesehene u. erweit. Ausgabe, übersetzt von **Finklstein.** 8°. VII + 261 S., m. 3 Taf. u. 132 Textabb. Leipzig (Akadem. Verlagsgesellschaft m. b. H.) 1925. Preis brosch. 5, gebd. 6 RM.

Das Werk gibt einen allgemeinen Überblick über die Kolloidchemie und behandelt besonders eingehend die quantitativen Untersuchungen, und zwar sind besonders eingehend die Untersuchungen aus einem Institute in Upsala behandelt worden.

Der Monographie liegt eine Reihe von Vorlesungen zugrunde, die der bekannte Verf. 1923 an der Universität Wisconsin gehalten hat. Die hier vorliegende deutsche Ausgabe aber weist eine Reihe, hauptsächlich aus des Verf.s und seiner Mitarbeiter Arbeiten entnommener Ergänzungen auf, wie z. B. die neuen Methoden zur Messung der Diffusion in hochdispersen Systemen, insbesondere Eiweißlösungen. Ferner sind hinzugekommen Messungen von Kataphorese und Hydration, neue Untersuchungen der elektrischen Kolloidsynthese mittels Hochfrequenztransformators und solche zur Klärung grundsätzlicher Fragen der photographischen Prozesse sowie die wichtige Beschreibung der Ultrazentrifuge, mit der die Teilchengröße hochdisperser Kolloide bestimmt werden kann.

Stoffeinteilung: Einleitung und Geschichte. Teil I: Bildung des Kolloidteilchens: Dispersion, Kondensation im Vakuum und in Gasen, in Flüssigkeiten. Reinigung. — II. Das Kolloidteilchen als molekularkinetische Einheit: Die Brownsche Bewegung. Das Ultramikroskop.

Sedimentation und Zentrifugierung. Methoden, die sich auf osmotischen Druck, Diffusion, Sedimentationsgleichgewicht und Brownsche Bewegung gründen. Ultrafiltration. Lichtabsorption und Tyndalleffekt. Doppelbrechung. Größe, Gestalt und Gefüge der Teilchen: — III. Das Kolloidteilchen als Mizelle: Adsorption. Die elektrokinetischen Erscheinungen. Osmose und Membrangleichgewicht. Innere Reibung. Flockung. Gele. — IV. Der Zerfall des Kolloidteilchen.

Bei der großen Bedeutung des Werkes muß man der Akademischen Verlagsgesellschaft Dank zollen, daß sie durch die Übersetzung dasselbe der deutschen Gelehrtenschaft zugänglich gemacht hat. Redaktion.

Zsigmondy, R., und **Thiessen, P. A.**, Das kolloide Gold. [**Kolloidforschung** in Einzeldarstellungen. Herausgeg. von **Richard Zsigmondy**. Bd. 1.] 8°. X + 229 S., m. 11 Textfig. Leipzig (Akadem. Verlagsanstalt m. b. H.) 1925. Preis brosch. 11,70, gebd. 14 RM.

Ein wertvolles Werk, in dessen Einleitung Verff. zunächst A. den Ausdruck „kolloides Gold", der ein Sammelbegriff ist, erläuterten. Es folgen dann B. Geschichte des kolloiden Goldes (Darstellungsmethoden und Erkenntnis). — C. Darstellung von Goldhydrosolen: I. Dispersionsmethoden. II. Kondensationsmethoden: a) Darstellungsmethoden ohne Keime, b) Keimverfahren zur Darstellung von Goldhydrosolen. III. Allgemeines über Kondensationsmethoden. — D. Struktur und physikalische Eigenschaften des kolloiden Goldes. — E. Chemie des kolloiden Goldes. — F. Kolloidchemisches Verhalten des kolloiden Goldes. — G. Kolloide Gemenge oder Gemische.

Redaktion.

Broemser, Ph., Einführung in die Physik. 8°. VIII + 404 S., m. 206 Textabb. München (J. F. Bergmann) 1925. Preis geh. 10,50, gebd. 12 RM.

Ein sehr zeitgemäßes, vom Verf., der o. Prof. für Physiologie an der Universität Basel ist, für Naturwissenschaftler und Mediziner, die sich für Physik interessieren, darin aber nicht systematisch vorgebildet sind, bestimmtes Buch, durch das sie soweit vorgebildet werden sollen, daß sie mit Erfolg die physikalische Literatur benutzen können.

Statt der Beschreibung der Apparate sind fast ausschließlich schematische Darstellungen von Versuchsanordnungen gewählt und der Hauptwert ist darauf gelegt worden, die wichtigsten theoretischen Zusammenhänge der Physik herauszuarbeiten und durch einfache mathematische Überlegungen den Wert derselben für die Erkenntnis physikalischer Vorgänge und die Anstellung und Beurteilung der Versuche zu zeigen. Hierdurch hat Verf. ein Werk geschaffen, das für die oben erwähnten Benutzerkreise von großem Wert sein wird.

Die Hauptpunkte der Stoffeinteilung sind:

I. Abschnitt. Mechanik und Wärme: Kapitel 1. Maßsystem, Bewegung und Wärme. 2. Zusammensetzung und Zerlegung von Bewegungen und Kräften. 3. Gleichgewicht von Kräften. 4. Elastizität. 5. Arbeit und Energie, Impuls. 6. Aggregatzustände, Dichte. 7. Eigenschaften von Flüssigkeiten und Gasen. 8. Ausbreitung der Wärme. 9. Ausdehnung fester und flüssiger Stoffe mit der Temperatur. Änderung des Aggregatzustandes. 10. Wärmemenge. 11. Thermodynamik. — Abschnitt II. Wellenlehre, Akustik: Kapitel 1. Schwingungen. 2. Fortpflanzung von Schwingungen, Wellen. 3. Schallwellen. — Abschnitt III. Fortpflanzung, Reflexion und Brechung des Lichts: Kapitel 1. Reflexion des Lichts. 2. Brechung. 3. Optische Instrumente. 4. Helligkeit. 5. Farbenzerstreuung bei der Brechung des Lichts, Spektrum. 6. Messung der Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Lichts. — IV. Elektrizitätslehre und Magnetismus: Kapitel 1. Elektrostatik. 2. Dauernde

elektrische Ströme. 3. Magnetismus. 4. Elektromagnetismus, Messung der Stromstärke, Spannung und Widerstand. 5. Induktionsströme. 6. Galvanische Elemente, Polarisationsströme, Elektrolyse. 7. Elektrizität und Wärme. 8. Elektrische Schwingungien. 9. Entladungserscheinungen in verdünnten Gasen. 10. Die Elektronentheorie im Zusammenhang mit den durch sie zu erklärenden Erscheinungen. — Abschnitt V. Elektromagnetische Wellen aller Wellenlängen: Kapitel 1. Wellennatur der Hertzschen Wellen, der ultraroten, Licht-, ultravioletten, Röntgen- und γ-Strahlen. 2. Nachweis der transversalen Natur der Wellen. 3. Fortpflanzung elektromagnetischer Wellen. 4. Entstehung und Wirkung elektromagnetischer Wellen. 5. Atombau und Spektrallinienserien. Redaktion.

Untersuchungsmethoden, Instrumente usw.

Herbst, H., Über binokulare Mikroskope. (Ztschr. f. wissenschaftl. Mikroskop. Bd. 42. 1925. S. 270—279.)

Nach einer kritischen Beleuchtung der binokularen Mikroskope empfiehlt Verf., in Zukunft die Okulare nicht mehr parallel, sondern konvergent anzuordnen, zumal die parallele Anordnung für den Beobachter keinerlei Vorteile, sondern im Gegenteil eine ganze Reihe Nachteile biete, wie z. B. Schädigung der Augen. Ferner wird die Frage erörtert, ob die geometrische oder die physikalische Strahleneinteilung vorzuziehen sei. Verf. bespricht die Vorteile und Nachteile beider und betont u. a., daß man bei der geometrischen Strahlenteilung entweder nur mit 1 oder mit 2 Beleuchtungsbüscheln arbeiten kann. Letzteres biete den Vorteil, daß beide Büschel getrennt voneinander den Okularen zugeführt werden können, wobei bei der Strahlenteilung kein besonderer Verlust entsteht.

Bei der physikalischen Strahlenteilung wird die eine Hälfte des Lichtes in den einen Tubus, die übrige in den andern Tubus geleitet, so daß beide Okulare den ganzen Öffnungswinkel verarbeiten, der aber nicht voll mit Strahlen besetzt ist, so daß auf jeder Okularseite nur die halbe Öffnungswinkelfläche zur Wirkung kommt, wobei das Auflösungsvermögen abnimmt. Ferner betont Verf., daß bei der physikalischen Strahlenteilung nur mit einem einzigen Beleuchtungsbüschel gearbeitet werden kann, da bei Anwendung zweier Hellfeldbüschel auf jeder Tubusseite 2 verschiedene gegeneinander geneigte, sich nicht deckende Bilder entstehen. Ferner spricht er sich gegen die Okularhalbkreisblende aus, die beim Zeißschen „Bitumi" auf jedem Okular aufsitzen und einen Lichtverlust von 50% bewirken. Diese fallen bei der geometrischen Strahlenteilung weg, so daß die Bilder lichtstärker sind.

Ferner wendet sich Verf. gegen den Strahlengang der binokularen Mikroskope, die allerdings den Vorteil haben, daß bei der Erzeugung des primären Bildes der ganze volle Öffnungswinkel zur Bildbildung herangezogen werden kann. Dieser Vorteil werde aber wieder zum Teil verloren, weil die von dem primären Bilde kommenden Strahlen wieder geteilt werden müssen. Aus den beiden Teilen wird dann in den Okularen je ein sekundäres Bild erzeugt und die aus beiden Teilen erzeugten sekundären Bilder haben nicht das Auflösungsvermögen, weil sie nur mit halbem Öffnungswinkel erzeugt wurden.

Die stereoskopische Wirkung ist am besten, wenn der Strahlengang sowohl vor, bei und nach der Strahlenteilung absolut symmetrisch verläuft, was bei dem binokularen Mikroskope mit 1 Objektiv nicht der Fall ist.

Redaktion.

Hauser, F., Hilfsmittel für die Mikroskopie im auffallenden Licht bei biologischen Untersuchungen.

(Ztschr. f. wissenschaftl. Mikroskop. Bd. 42. 1925. S. 280—289, m. 9 Textabbild.)

Schilderung einiger von der Firma Emil Busch in Rathenow für die Beobachtung im auffallenden Licht geschaffenen Neuerungen, durch welche besonders das größere ihrer beiden Metallmikroskope zu einem auch für biologische Untersuchungen vielfach verwendbaren Instrumente gemacht wird. Dieses wird abgebildet und enthält einen erweiterten, für Untersuchungen im auffallenden und durchfallenden Licht eingerichteten Tubus, der bei mikrophotographischen Aufnahmen auch die Verwendung kurzbrennwertiger Photoobjektive gestattet, und unten einen Vertikalilluminator mit Schlittenwechsler für die Objektive trägt, der beschrieben wird. Erwähnt sei ferner, daß der Tisch am Stativoberteil heb- und senkbar angebracht ist, so daß auch größere Stücke als Metallschliffe aufgelegt werden können und eine Grobeinstellung auch ohne Verschiebung des Tubus gegenüber der Lichtquelle möglich ist. Mit Schlitten ausgerüstete Objektive sind für die Beobachtungen im durchfallenden und auffallenden Lichte vorgesehen. Für bequemes Arbeiten und zur Projektion mit durchfallendem Licht läßt sich das Mikroskop bis zu 90° umlegen. Ferner sind zum Auflegen von Ästchen, Knochen usw. abnehmbare, eingekerbte Auflagen für beide Seiten der Objekttische neu eingeführt, auch läßt sich das Oberteil des Statives samt Tisch nach Lösen einer Klemmvorrichtung vom Fuße nach vorn abnehmen. Nach Entfernung der mittleren, herausziehbaren Tischteile mit dem an seiner Unterseite befestigten Abbe schen Beleuchtungsapparat und Losschrauben der beiden Auflagen vom Tische kann man den Oberteil des Mikroskopes auf große Objekte aufsetzen, wobei der Tisch als Fuß dient. Werden die beiden Auflagen an die Unterseite des Tisches gebracht, so läßt sich das Mikroskop bequem auf größere zylindrische Objekte, wie Stämme, Äste usw. aufsetzen.

Zur Beleuchtung beim Arbeiten mit dem Mikroskopoberteil dient ein Beleuchtungsansatz, dessen kleine 4 Volt-Lampe durch eine Akkumulatoren- oder Taschenlampenbatterie zum Leuchten gebracht wird. Zur Untersuchung größerer Objekte, die man nicht auf den Objekttisch legen kann, und die ein Aufsetzen des Mikroskopoberteiles nicht gestatten, dienen dank der Zerlegbarkeit des Metallmikroskopes verschiedene, von Verf. beschriebene und abgebildete Aufbauten [s. Orig.].

Durch einige Neuerungen ist der Lieberkühn sche Spiegel zu einem vielfach verwendbaren Beleuchtungsapparat für die Untersuchung kleinerer Objekte im auffallenden Licht mit schwächeren Vergrößerungen geworden, wie eingehend beschrieben wird. Ferner weist Verf. noch auf 2 an sich bekannte Hilfsvorrichtungen für die Mikroskopie im auffallenden Licht hin: 1. einen kleinen Planspiegel zur Beleuchtung mit schräg auffallendem Licht, der an einer Klemmvorrichtung angebracht ist, und 2. einen Objektträger aus Messing mit schalenförmiger Vertiefung, in die ein Kugelabschnitt gelegt ist, auf dessen ebene Fläche man pulverförmige usw. Stoffe auflegen oder kitten kann.

Den Schluß des Aufsatzes bildet eine kurze Beschreibung einer Vertikalkamera, die man wie bei Benutzung des Mikroskopes zu mikrophotographischen Aufnahmen zweckmäßig verwenden kann und deren Vorteile Verf. kurz schildert. Redaktion.

Herbst, H., Über die Beleuchtung mikroskopischer Objekte und einen Mangel des Abbeschen Beleuch-

tungsapparates. (Ztschr. f. wissenschaftl. Mikroskop. Bd. 42. 1925. S. 290—301, m. 5 Textabb.)

Verf. zieht nur die Beleuchtungsart in den Kreis seiner Erörterung, bei der je nach der Art, wie das Objekt auf die Frontlinse des Objektives projiziert wird, eine Parallelprojektion oder eine Kegelprojektion zu unterscheiden ist, welch letztere divergent oder konvergent sein kann. Er beschreibt dann kurz die Wirkung der zentralen und seitlichen Beleuchtung, ferner die Dunkelfeld- und die Hellfeldbeleuchtung und geht dann auf den Abbeschen Beleuchtungsappaart ein, der ein scharfes Bild nur bei relativ enger, zentraler oder bei enger, schwach seitlicher Beleuchtung gibt. Im letzteren Fall erscheint das Objekt dem Beobachter scheinbar gedreht. 2 verschiedene, gegeneinander gedrehte, sich nicht deckende Bilder aber erhält man, wenn das Objekt mit 2 parallelen Hellfeldbündeln von verschiedenen Seiten beleuchtet wird. Bei monokularer kann man nur mit 1 relativ engen, parallelen Projektionsbündel arbeiten, um ein einziges scharfes Bild zu erhalten. Arbeitet man mit stärkeren Objektiven und Okularen, so wird das Bild lichtschwächer,· weswegen man die Irisblende weiter öffnen muß, um ein lichtstärkeres, helleres Bild zu bekommen. Dieses wird aber schlechter, weil die Strukturfeinheiten verschwinden. Hierin liegt aber der Mangel des Abbeschen Beleuchtungsapparates, indem man mit einer gegebenen Lichtquelle, bei starker Vergrößerung nicht genügend helle Bilder beim Arbeiten mit engster Irisblende erzielen kann, weil man das Licht der vollen Spiegelöffnung nicht auf die jeweilige enge Irisblende konzentrieren kann.

Verf. empfiehlt daher, unterhalb der Irisblende einen Hilfskondensor gleichzeitig mit dieser bewegbar anzuordnen, um so das Licht auf die Irisblenderöffnung zu konzentrieren und die Bildhelligkeit bei konstanter enger Irisblende zu variieren. Bei binokularer Beobachtung und dem Arbeiten mit einem Stereoaufsatz werden die vom Objektiv kommenden Strahlen geometrisch in 2 Hälften geteilt, so daß man 2 entgegengesetzte verschiedene parallele Projektionsbündel anwenden kann, um in jedem Tubus ein etwas verschiedenes Bild mit gutem Stereoeffekt zu erhalten. Arbeitet aber der Stereoaufsatz auf jeder Tubusseite mit dem ganzen Öffnungswinkel bei Verwendung einer halbdurchlässigen Silberschicht zur Strahlenteilung, so werden auf jeder Tubusseite 2 verschiedene, sich nicht deckende geliefert. Verf. geht dann auf die Hellfeldbeleuchtung mit parallelen Lichtbündeln und die Dunkelfeldbeleuchtung, die Auflösungsmöglichkeiten des Mikroskopes und die Art der Beleuchtung, die Sichtbarmachung körperlicher Strukturen durch verschieden starke Beleuchtung der verschiedenen Flächen sowie die Helligkeitsdifferenzen ein, bezüglich deren auf das Original verwiesen werden muß. Den Schluß der Arbeit bildet ein Abschnitt über die eigentliche Art der Beleuchtung der Kondensatoren, die noch sehr zu wünschen übrigläßt. Redaktion.

Heine, H., Mikroskop-Aufsatz-Kamera zur vereinfachten Herstellung von mikrophotographischen Aufnahmen. (Ztschr. f. wissenschaftl. Mikroskop. Bd. 42. 1925. S. 307—312, m. 3 Textabb.)

Eingehende Beschreibung eines von Ernst Leitz in Wetzlar hergestellten neuen Einstellaufsatzes mit Kamera (s. Orig.), der ohne weiteres auf alle Stative mit normalem Okulardurchmesser paßt und sich mit beson-

derem Zwischenstück an allen möglichen Instrumenten, so binokularen Mikroskopen und Lampen mit großem Sehfeld, für doppelten Gebrauch bei Stereoaufnahmen, auf kleinen Taschenmikroskopen usw. anwenden läßt. Sie ist sehr leicht, ihre Benutzung sehr einfach und man beobachtet wie gewöhnlich am Mikroskop. Zur Vorbereitung wird vor die Lichtquelle ein geeigneter Filter gesetzt, das für die gewünschte Vergrößerung passende Periplanokular angeschraubt, die Helligkeit auf der Mattscheibe geprüft und der Verschluß für die betr. Belichtungszeit eingestellt.

Bei der Aufnahme wird die Kamera mit vorher aufgezogener Kassette an Stelle des Beobachtungsokulars auf das Mikroskop gesetzt, die Scharfeinstellung im Einstellfernrohr geprüft und belichtet. Durch verstellbaren Anschlagring an der Ansatz-Kamera kann man dieser jede beliebige Stellung zum Einstellfernrohr geben. Der selbstspannende Ibsoverschluß hat Zeit und Moment bis zu 1 Sek. und ist so angeordnet, daß auch bei kürzestem Moment die Platte bis zum Rand ganz gleichmäßig belichtet wird. Durch das mitgelieferte Periplan-Okular 8 × wird die Platte voll ausgenutzt. Bei schwächeren Okularen ist das kleinere Bild durch die Okularblende begrenzt, während man bei stärkeren Okularen nur das Mittelbild des Sehfeldes erhält.

Bei mikrophotographischen Aufnahmen läßt sich mit der Aufsatz-Kamera leicht und sicher arbeiten. Redaktion.

Kuhl, Willi, Die Anwendung des Zeichenapparates zur Messung von Krümmungen unter dem Mikroskop durch Projektion eines Systems konzentrischer Kreise (oder anderer Kurven) in das mikroskopische Bild. (Ztschr. f. wissenschaftl. Mikroskop. Bd. 42. 1925. S. 265—269, m. 2 Textabb.)

Wo es sich um exakte zahlenmäßige Angaben der Form von Organismen, wie bei den Artdiagnosen handelt, läßt sich, wie Verf. zeigt, der Zeichenapparat als einfaches Hilfsmittel bei der Messung gut verwenden. In der Höhe des Objekttisches des Mikroskopes oder des mit bildaufrichtendem Porroprismas versehenen Präpariermikroskopes wird mit Stativ und Klemme eine Glasplatte horizontal angebracht, auf der senkrecht unterhalb des Spiegels des Zeichenapparates eine 2. Glasplatte mit der Meßskala im Rahmen des Gesichtsfeldes des Objektives horizontal bewegt werden kann. Unterhalb der die Skalaplatte tragenden Glasplatte liegt im Winkel von 45° schräg gestellt eine Milchglasplatte, die das links einfallende Licht durch die Glasscheibe und die Skala zum Spiegel des Zeichenapparates reflektiert.

Verarbeitet man die photographische Skala zu einem Diapositiv, so wird das mikroskopische Bild des Objektes nicht verdeckt, weil die gesamte Skala im Objekt zu schweben scheint und die zu messende Krümmung durch geringfügige Verschiebung des Diapositives auf der Glasplatte nacheinander mit allen Kreisperipherien der Skala verglichen werden kann, bis eine bestimmte Krümmung mit der wirklich beobachteten zusammenfällt. In das Meßprotokoll wird die Nummer des betreffenden Radius bzw. sein Wert eingetragen, oder man trägt statt dessen Zahlen das Krümmungsmaß $K = \frac{1}{R}$ in die Skala ein (den reziproken Wert des Radius). Die Helligkeit des mikroskopischen Bildes und des gleichzeitig gesehenen der Skala werden wie üblich aufeinander abgestimmt.

Bei Artdiagnosen usw. wird dadurch die Meßtechnik erleichtert und zuverlässiger. Selbstverständlich ist der Zeichenapparat nicht auf die Vergleichung von Formelementen mit Kreisbogen beschränkt, sondern es lassen sich auch Systeme von Ellipsen und andere Kurven mit bekannten Konstanten in ähnlicher Weise in Diapositivform zur Messung verwenden.

Redaktion.

Czurda, Viktor, Die Reinkultur von Conjugaten. (Archiv f. Protistenkde. Bd. 53. 1926. S. 215—242, m. 2 Taf. u. 6 Textfig.)

Seit 3 Jahren hat Verf. die Kulturmöglichkeit einiger Conjugaten systematisch verfolgt und seine Versuche haben bei 5 Vertretern zur Erzielung absoluter Reinkulturen und zu einigen für die Züchtung wichtigen Ergebnissen geführt. Er behandelt zunächst die Herkunft und gibt eine Beschreibung der reingezüchteten Conjugaten, dann schildert er die Gewinnung der absoluten Reinkulturen, darauf die Kulturversuche mit absolut reinem Material, und zwar 1. die Fortführung der Stammkulturen, 2. seiner orientierenden Ernährungsversuche und faßt schließlich seine Ergebnisse zusammen. In einer Berichtigung am Schlusse der Arbeit erklärt Verf. noch, daß er in einigen der jüngsten Stammkulturen von Cosmarium Botrytis, Zygnema sp. und Spirogyra varians, die 12 Mon. für rein gehalten waren, doch noch kleine Bakteriengruppen gefunden habe, die er für solche mit besonderem Stoffwechsel hält, für deren Nachweis die bisherigen Prüfungsmethoden nicht ausreichend sind. Als bakterienrein erwiesen sich von seinen Kulturen die von Mesotaenium caldariorum, Zygnema peliosporum und Cosmarium impressulum.

Zusammenfassung: 1. Es wird der Vorgang der Reinzüchtung von 5 Conjugaten, nämlich Mesotaenium caldariorum, Cosmarium Botrytis, Zygnema sp., Zygnema peliosporum und Spirogyra varians, beschrieben, der im wesentlichen darin bestand, daß vegetatives Zellenmaterial nach mehrmaligen Waschungen in sterilem, destilliertem Wasser im Agar eingeschlossen oder auf den Agar aufgelegt wurde. — 2. Zur vollständigen Ernährung reichen anorganische Salze vollkommen aus. Bei Verwendung der Salzkombination: KNO_3 0,02%, K_2HPO_4 0,002%, $MgSO_4$ 0,001%, $FeSO_4$ 0,00002%, $CaSO_4$ 2% einer gesättigten Lösung, ist Zellenmaterial der oben genannten Arten von morphologisch und physiologisch natürlicher Beschaffenheit kultivierbar. — 3. Wenn auch diese Salzkombination für alle genannten Arten geeignet ist, so ist immerhin ein gewisser Unterschied im ernährungsphysiologischen Verhalten des Genannten zu beobachten, das hauptsächlich darin besteht, daß der günstige Konzentrationsbereich der einzelnen Nährsalze und der Wasserstoffionen ein verschieden weiter ist und sein Optimum an verschiedenen Stellen liegt. — 4. Die bisherige Untersuchung der Möglichkeit von Ernährung mit organischen Kohlenstoffverbindungen ergab, daß nur Mesotaenium Zucker, und zwar Glukose und in geringem Maße Saccharose verwenden kann. Die übrigen Arten sind, soweit es sich nach den wenigen Versuchen behaupten läßt, in bezug auf den Kohlenstoff autotroph. — 5. Von organischen Stickstoffverbindungen vermag Mesotaenium nur Glykokoll und Asparagin, nicht aber Leuzin, Spirogyra nur Asparagin auszunützen. Cosmarium und Zygnema sp. erweisen sich bei Anwendung dieser Stoffe auch in dieser Beziehung als autotroph.

Redaktion.

Stempell, Walter, Leitfaden für das mikroskopisch-zoologische Praktikum. 3., neubearb. Aufl. 8°. VI + 120 S., m. 101 Textabb. Jena (Gustav Fischer) 1925. Preis brosch. 7,50 RM.

Gegenüber der 2. Auflage dieses bekannten Werkes weist die vorliegende 3. Auflage Erweiterungen auf, entsprechend den Fortschritten der mikroskopischen Technik und des Instrumentenbaues, die den Wert des Buches sehr erhöhen, dessen Bedeutung früher hier schon gewürdigt worden ist, und schon daraus hervorgeht, daß innerhalb weniger Jahre sich eine neue Auflage als nötig erwiesen hat. Redaktion.

Bresslau, E., Methodologisches zur Untersuchung der Galvanotaxis bei Infusorien. (Biol. Zentralbl. Bd. 43. 1923. S. 494—496.)

Die kurze Mitteilung beschäftigt sich mit einigen Bedenken gegen die von Alverdes bei galvanotaktischen Untersuchungen an einzelnen Infusorien eingeschlagene Methodik. Es wird zunächst auf den Wert unpolarisierbarer Elektroden hingewiesen und dann kurz erörtert, inwieweit kataphoretische Erscheinungen — besonders die an den Glaswänden auftretenden Flüssigkeitsströmungen — eine Trübung der Versuchsergebnisse bedingen können. *Metzner (Berlin-Dahlem).*

Joël, Ernst, Das kolloide Gold in Biologie und Medizin. Die Goldsolreaktion im Liquor cerebrospinalis. [**Kolloidforschung** in Einzeldarstellungen. Hrsg. von **Richard Zsigmondy.** Bd. 2.] 8°. III + 115 S. Leipzig (Akadem. Verlagsanst. m. b. H.) 1925. Preis geh. 6,—, gebd. 7,50 RM.

Freudig ist das Erscheinen des vorliegenden Bandes der Kolloidchemie zu begrüßen, da die über die Anwendung des kolloiden Goldes für physiologische und diagnostische Zwecke vorliegende reichhaltige Literatur in ihren Ergebnissen nicht immer übereinstimmend ist. Verf. hat in gemeinsamer Arbeit mit Zsigmondy die Grundlagen für eine rationelle Theorie der bei der Einwirkung von Gold auf Gelatine, Globuline und andere hydrophile Kolloide beobachteten, scheinbar widerspruchsvollen Phänomene gegeben und so eine wertvolle Grundlage für weitere Forschungen geschaffen.

Stoffeinteilung: Einleitung. — I. Das kolloidale Gold. — II. Anwendung des kolloidalen Goldes zur Kennzeichnung von Eiweißkörpern. — III. Der Liquor cerebrospinalis und die Goldsolreaktion. — IV. Die klinischen Ergebnisse der Goldsolreaktion. — V. Modifikationen der Untersuchungsmethoden. — VI. Die Fällung des Goldes durch Eiweiß und der Mechanismus der Goldsolreaktion. — VII. Das kolloidale Gold bei der Untersuchung von Blutserum, Harn und Magensaft. — VIII. Wirkungen des kolloidalen Goldes auf den Organismus. — Literatur. Redaktion.

Mez, Carl, und Ziegenspeck, H., Zur Theorie der Sero-Diagnostik. (Botan. Archiv. Bd. 12. 1925. S. 163—202.)

Eine lesenswerte Kritik obiger Theorie, die in folgende Abschnitte zerfällt: Die Ehrlichsche Seitenketten-Theorie. Die Seitenketten-Theorie ist nicht haltbar. Analogien aus der Kolloid-Chemie für den Kurven-Verlauf bei der Präzipitation. Die Zwei- oder gar Mehrgipfligkeit der Reaktionskurven. Erklärung der Verwandtschaftsreaktionen. Parallelen mit den bei der Vererbungs-Forschung festgestellten Tatsachen. Über die sero-diagnostischen Tatsachen. Die Sero-Reaktionen als kolloid-chemische Reaktionen. Die

Entstehung der Immunkörper. Die Herstellung von Immunkörpern „in vitro". Theoretische Folgerungen aus den Experimenten mit künstlich erzeugten Immunkörpern. Die sero-diagnostische Versuchsanordnung. Reaktionen mit „Kunstseren". Über Giftwirkungen pflanzlicher Eiweiß-Stoffe.

Bezüglich der interessanten Einzelheiten muß auf das Original verwiesen werden. Redaktion.

Institute, Kongresse, Gesellschaften usw.

Biological **Bulletin** of the marine biological laboratory Woods Hole, Mass. Vol. 50. 1926. p. 1—71, w. plat. a. figs. Lancaster, PA., 1926. Preis $ 4,50 per volume.

Das vorliegende Heft der Zeitschrift des bekannten Institutes ist von Prof. Frank R. Lillie in Chicago, der unter Mithilfe der Professoren Gary N. Calkins von der Columbia-Universität, von E. G. Conklin der Princeton-Universität, M. H. Jacobs der Universität von Pennsylvania, C. R. Moore in Chicago, George T. Moore vom Missouri Botan. Garden, T. H. Morgan der Columbia-Universität, W. M. Wheeler der Harvard Universität und E. B. Wilson von der Columbia-Universität arbeitet.

Das 1. Heft, das gut ausgestattet ist, enthält folgende Originalarbeiten:

Marie A. Hinrichs, Modification of development on the basis of differential susceptibility to radiation. II. Arbacia and visible light following sensibilization (p. 1—13). — R. E. Coker, Fauna of Penikese Island, 1923 (p. 14—37). — J. Mc Kater and R. D. Burrough, The cause and nature of encystment in Polytomella citri (p. 38—55) s. Referat! — A. H. Sturtevant and C. R. Plunkett, Sequence of corresponding third-chromosome genes in Drosophila melanogaster and D. simulans (p. 56—60). — Frederik S. Hammett, Systematic and sex determinants of bone growth, Mus norvegicus albinus (p. 61—71). Redaktion.

Einflüsse äußerer und innerer Faktoren (einschl. Desinfektion) usw.

Barbanti, Edgardo, Sulla fissazione dei disinfettanti da parte delle sostanze organiche. (Bollett. del l'Istit. Sieroterapeut. Milanese. Vol. 4. 1925. p. 263—267.) [Ital. m. dtsch. Zusfassg.]

Die Ergebnisse des Verf.s lauten: „Die oben niedergelegten Untersuchungen lassen darauf schließen, daß einige, gewöhnlich als Desinfektionsmittel gebrauchte chemische Substanzen, wie z. B. 1—0,5proz. Karbolsäure und Salizylsäure, das Vermögen besitzen, sich an die organischen Substanzen zu binden, welche im Agar — der als Nährsubstrat für die meisten Mikroorganismen verwendet wird — enthalten sind, so daß sie auf diese Weise das Wachstum der Keime verzögern. Andere chemische Substanzen hingegen, z. B. Kalium übermangansaures Salz, Jodjodkaliumlösung, Kreosot, Sublimat, Formalin und Silbernitrat, sind nicht imstande, sich mit dem Agar zu binden und töten demnach gleichwohl die mit Agar in Kontakt sich befindenden als die isoliert stehenden Keime. Wird als Nährsubstrat, anstatt Agar, Fleischbrühe allein oder mit Zusatz eines kleinen Stückchen Fleisches verwendet, so ist zu beobachten, daß die Abtötung der Mikroorganismen etwas langsamer erfolgt, als es der Fall ist, wenn die gleichen Lösungen obiger Desinfektionsmittel mit Agar in Berührung stehen."

Redaktion.

Zuelzer, Margarete, und Philipp, E., Beeinflussung des kolloidalen Zustandes des Zellinhaltes von Protozoen. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Referate. Bd. 81. 1926. S. 182—189.)

Ein in der Sitzung vom 16. 11. 1925 der Berliner Gesellschaft für Mikrobiologie gehaltener Vortrag, in dem die Ergebnisse von Experimenten behandelt werden, die Verff. über die Strahlenwirkung angestellt hatten, und zwar über die von Radiumpräparaten resp. von γ-Strahlen und einigen harten β-Strahlen. Im ganzen wurden 202 mg Radiumelement in Präparaten benutzt, die 40, 26, 15 und 13 mg Radiumelement enthalten. Die zu bestrahlenden Protozoen wurden unter ein luftdicht abgeschlossenes Deckglas auf Glimmerobjektträger gebracht, das Radium direkt darunter gelegt und dann mit dem Mikroskop beobachtet. Aber auch im hängenden Tropfen, in Uhrschälchen oder kleinen Uhlenhuth-Röhrchen wurden Versuche gemacht, und immer wurden Reinkulturen benutzt. Amöben (Amoeba diploidea) wurden auf Agar mit Colibakterien, Spirochäten aber in flüssigen Kulturen gezüchtet.

Bei Amoeba diploidea tritt bei der Bestrahlung mit Radium eine lebhafte Beschleunigung der Plasmaströmung ein, und zwar bei Dosen von 144 mg nach 20—30 Min., bei 52 mg nach 1—2 Std. Da die Strömung immer lebhafter wird, kommt lebhaftes Kriechen der Amöben zustande, die dünner und flacher werden, auf der Unterlage platt ausgebreitet sind und breite, lappige Ektoplasmapartien vorwölben. Die Pulsationsfrequenz der pulsierenden Vakuole ist lebhaft beschleunigt. Dann fließen die Amöben aufeinander zu und es zeigt sich Agglomeration, worauf der Absterbevorgang einsetzt und sie schließlich körnig zerfallen oder zerplatzen. Diese und andere Amöbenversuche, die Verff. schildern, zeigen, daß der Beschädigung durch die Plasmastrahlen eine Beschleunigung der Plasmaströmung vorausgeht und daß durch die Bestrahlung eine Änderung des kolloidalen Zustandes des Zellinhaltes verursacht wird. Derartige Veränderungen der Biokolloide waren bisher nicht bekannt.

Ähnliche Beobachtungen wurden bei Spirochäten beobachtet, die ein gelartiges Plasma besitzen und den Radiumstrahlen gegenüber sehr widerstandsfähig sind.

Bei Flagellaten ging dem Absterben unter dem Einfluß der Radiumstrahlen auch eine Protoplasmaverflüssigung vorauf. Erscheinungen, die als Reiz im Sinne einer Funktionsförderung zu deuten wären, wurden nie beobachtet. Jedenfalls geben aber die Versuche ein Bild von der Ursache der verschiedenen Radiosensibilität der Zelle.

An der auf den Vortrag folgenden Diskussion beteiligten sich E. Philipps, F. Blumenthal, Paul Lazarus, H. Werner, J. Schumacher, J. Péterfi und zum Schluß Frl. M. Zuelzer.

Redaktion.

Uschdraweit, Hans, Stimulationsversuche. (Botan. Archiv. Bd. 12. 1925. S. 119—133.)

Angeregt durch die Popoffschen Arbeiten über die Stimulation, stellte Verf. im Versuchsgarten des Landw. Instituts der Universität Königsberg i. Pr. Versuche an mit Senf, Hirse, roten Rüben, Mais, Busch- und Pferdebohnen, Gerste und Kartoffeln, die folgende Ergebnisse hatten: Die in Königsberg angestellten Versuche ergaben nicht die von Popoff und seinen Mitarbeitern erreichten Ergebnisse, die auch durch seine eigenen bisher veröffentlichten Arbeiten nicht als sicher feststehend

gelten können. Sind jedoch Ertragssteigerungen festzustellen, so sind dieselben entweder auf die fungizide oder ernährende Eigenschaft des zur Anwendung gelangten Mittels zurückzuführen. — Es kann nicht davon die Rede sein, daß diese Schlüsse endgültig die Streitfrage über die Stimulation erledigen. Daher ist es angesichts der Wichtigkeit dieser Angelegenheit, wenn sie trotz allen dagegensprechenden Versuchen zu Recht bestehen soll, durchaus begrüßenswert, wenn die D. L. G. zu einer allgemeinen Nachprüfung auffordert. Es ist nur zuzustimmen, wenn verlangt wird, daß alle Ergebnisse, sowohl wirkungsvolle wie wirkungslose, veröffentlicht werden, um ein vollständiges Bild zu gewinnen. Es wäre nur hinzuzufügen, daß auch die Versuchsanstellung den Anforderungen entsprechen sollte, welche die objektive Wissenschaft stellt, damit nicht zufällige Ergebnisse die Übersicht über die Frage der Saatgutstimulierung erschweren.

Redaktion.

Krijgsman, B. J., Beiträge zum Problem der Geißelbewegung. (Archiv f. Protistenkde. Bd. 52. 1925. S. 478—488, m. 6 Textfig.)

Verf. faßt die Ergebnisse seiner Untersuchungen folgendermaßen zusammen: 1. Die Bewegung bei der von mir beobachteten Monadine ist die Folge einer Ruderwirkung der Geißel, wie Uleha schon behauptete. — 2. Die auftretenden Bewegungsverzögerungen sind nicht alle als abnormal zu betrachten. — 3. Die Geißel ist eine Organelle, die in Beziehung auf ihre Bewegungsmöglichkeiten kompliziert gebaut sein muß; auch weil ihre Bewegungen zur Zeit nicht nach einfachen mechanischen Gesetzen erklärt werden können.

Redaktion.

Blättner, H., Beiträge zur Reizphysiologie von Spirostomum ambiguum Ehrenberg. (Archiv f. Protistenkde. Bd. 53. 1926. S. 253—311, m. 25 Textfig.)

Nach einer kurzen Einleitung werden besprochen: I. Morphologisches. — II. Normales Verhalten: Vorkommen und Kultur. 2. Bewegungsformen. 3. Nahrungsaufnahme und Defäkation. 4. Schleimabscheidung. — III. Experimentelles: 1. Quetschversuch (Koordinationsfrage). 2. Durchschneidung. 3. Chemotaxis. 4. Thermotaxis. 5. Thigmotaxis. 6. Mechanische Reize. 7. Geotaxis. 8. Rheotaxis. 9. Interferenz zwischen Rheotaxis und Geotaxis. 10. Phototaxis.

Die Hauptergebnisse seiner Untersuchung faßt Verf. folgendermaßen zusammen:

1. Wie aus Quetschversuchen folgt, besteht bei Spirostomum ambiguum Erregungsleitung in der Pellicula oder in den unmittelbar darunterliegenden Schichten. Das Entoplasma ist daran nicht beteiligt. Das Vorder- und Hintertier sind eines koordinierten Verhaltens fähig, nicht nur infolge mechanischen Zusammenhängens, sondern vermöge gesonderter Erregungsleitung, welcher Myonemapparat und Cilientätigkeit unterstehen. — 2. Spirostomum ambiguum reagiert auf die verschiedenen Gruppen chemischer Reize, ähnlich wie Paramaecium, jedoch nicht nur mittels Schreckbewegungen, sondern auch gerichtet. Neben der vorherrschenden Phobotaxis kommt auch Topotaxis im chemischen Reizfeld vor. — 3. Spirostomum ambiguum reagiert auf Temperaturreize, mechanische, Strömungs- und Schwerereize. Die Einstellung im Feld der Erdschwere kann positiv oder negativ sein. Die Rheotaxis ist positiv. — Normalerweise überwiegen sämtliche anderen Reize den Schwerereiz. Erhöhung

der Kohlensäurespannung verstärkt die geotaktische Stimmung, so daß auch hier einigermaßen gerichtete Einstellungen zustande kommen. — 4. In normalem Medium fehlen Lichtreaktionen. Doch kann bei Spirostomum ambiguum durch gewisse Farbstoffe (fluoreszierende, wie nichtfluoreszierende) eine rein phobische negative Phototaxis induziert und die Widerstandskraft gegen Lichtschädigungen außerordentlich herabgesetzt werden.

Redaktion.

Tallo, F., Influenza delle vitamine di alcuni succhi vegetali sullo sviluppo batterico. (Bollett. dell' Istut. Sieroterap. Milanese. Vol. 4. 1925. p. 331—341, c. 2 tav.) [Ital. m. franz. u. dtsch. Ergebn.]

Ergebnisse: Wir können unsere Ergebnisse wie folgt zusammenfassen:

1. Gewöhnlicher Agar, versetzt mit Limonensaft oder mit dem Saft frischer Erbsen oder dem Öl frischer amerik. Nüsse, ist ein vorzüglicher Nährboden für gewisse Mikroorganismen (Gonococcus, Meningococcus, Streptococcus, Diphtheriebazillus, Influenzabazillus), die weniger zur saprophytischen Existenz neigen. — 2. Im Vergleich zu den sogen. flüssigen Elektivnährböden tierischer Herkunft haben die oben beschriebenen Nährböden den Vorteil, daß sie durchsichtig und leicht herstellbar sind und benützt werden können für die schnellere Isolierung und das üppigere Wachstum von Mikroorganismen, die nur schwer kultiviert und isoliert werden können aus den pathologischen Produkten. — 3. Die Erfahrung schließlich, daß einige Pflanzensäfte (Limonen- und Erbsensaft) zwar unter Einwirkung der Wärme einen großen Teil der bekannten Vitamine verlieren, aber trotzdem das Wachstum der Bakterien befördern, führt uns zu der Annahme, daß die erwähnten Säfte außer den mehr oder weniger thermolabilen gut individualisierten Faktoren noch einen anderen eigenen Faktor des Bakterienwachstums enthalten, der vielleicht dem thermolabilen Vitamin D von Funk gleich ist. Redaktion.

Fujita, Koshiro, Über die Wirkung von Wirbeltierhormonen auf das Bakterienwachstum. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 97. 1925. S. 31—38.)

In den in der Bakteriologischen Abteilung des Rudolf-Virchow-Krankenhauses in Berlin angestellten Untersuchungen prüfte Verf. die Einwirkung einiger besonders wichtiger Wirbeltierhormone auf die Bakterienvermehrung, und zwar zunächst von Bacillus coli mit Suprarenin, da Thyroxin nicht verfügbar war. Auf die Vermehrung des Bacillus coli hatte das Suprarenin und in geringerem Grade Thyreoglandol einen hemmenden, Pituglandol und anscheinend auch Paraglandol aber einen beschleunigenden Einfluß, wogegen beim Thymoglandol und Insulin eine sichere Wirkung nicht feststellbar war. Redaktion.

Dold, H., Beiträge zur Frage der Wirkung des Harnstoffes auf Bakterien. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 91. 1924. S. 268—272.)

Die im Institut für experimentelle Therapie „Emil von Behring", Marburg a. L., angestellten Untersuchungen ergaben: 1. Sämtliche untersuchten Bakterienarten — mit Ausnahme der sporentragenden Bazillen (B. subtilis, mycoides, mesentericus und anthra-

cis) — wurden durch ½stündig. Aufenthalt in 100—50proz. Harnstofflösung bei 37° C abgetötet. Die sporentragenden Bazillen, richtiger die Sporen dieser Bazillen, hielten sich bei Zimmertemperatur monatelang in konzentrierter Harnstofflösung lebend. Eine bedeutsame, wenn auch geringere Widerstandsfähigkeit gegenüber Harnstoff besitzen auch die Trichophytiepilze und die Schimmelpilzsporen. — 2. Die große Resistenz der Bakteriensporen gegenüber der Einwirkung konzentrierter Harnstofflösung gibt die Möglichkeit eines neuen Verfahrens zur Isolierung von Bakteriensporen aus Bakteriengemischen, worüber später berichtet werden soll. — 3. Durch Verreiben des Sputums mit konzentriertem Harnstoff (Harnstoff crist.) entsteht eine Paste, welche wasserlöslich und dann ausschleuderungsfähig ist. Da die Tuberkelbazillen harnstoffresistent sind, ergibt sich die Möglichkeit eines neuen Verfahrens der Homogenisierung und Ausschleuderung tuberkelbazillenhaltigen Sputums. — 4. Die Verwandten des Tuberkelbazillus scheinen eine ähnliche, jedoch graduell verschiedene Harnstoffresistenz zu besitzen wie die Tuberkelbazillen selbst. Redaktion.

Mikroorganismen (Algen, Bakterien, Pilze, Flechten, Protozoen) usw.

Geitler, Lothar, Beiträge zur Kenntnis der Flora ostholsteinischer Seen. (Archiv f. Protistenkde. Bd. 52. 1925. S. 603—611, m. 3 Textfig.)

A. Eine neue Heterochloridale aus dem Plankton des Waterneversdorfer Binnensees, die Verf. als Nephrochloris incerta Geitl. et Gimesi nov. gen. et nov. spec. bezeichnet. — B. Eine neue festsitzende Volvocale wurde im Plankton des Oberen Ausgrabensees gefunden, in dem im Juli Coelosphaerium Naegelianum (= Gomphosphaeria Naegeliana) massenhaft auftrat, auf welchen als Epiphyt Stylosphaeridium stipitatum Geitl. et Gimesi = Characium stipitatum (Bachm.) Wille wuchs. — C. Zur Kenntnis von **Botryococcus Braunii,** das im Plankton zahlreicher Seen vorkommt und vom Verf. beschrieben wird. Es zeichnet sich besonders durch die bedeutende Menge von Hämatochrom aus. Erwähnt sei noch, daß nach Auflegen eines Deckglases auf eine größere Kolonie von Botryococcus, wenn nicht zuviel Wasser zugefügt wird, das Hämatochrom in Tropfen aus den Enden der Membrantrichter austritt und schon nach wenigen Minuten sich um die Kolonie eine rote Ölschicht bildet infolge Zusammenfließens der Hämatochromtropfen. Die Hämatochromtropfen der Zellen sind nicht an diesem Vorgange beteiligt; Zellinhalt und Spezialmembran der Zelle bleiben völlig intakt. Schließlich betont Verf. noch das außerordentlich niedrige spezifische Gewicht der Kolonien, die im ruhigen Wasser sehr schnell zur Oberfläche emporsteigen. Redaktion.

Visser 't Hooft, F., Biochemische onderzoekingen over het geslacht Acetobacter. [Dissert.] 129 pp. Delft 1925.

Verf. gibt die nachfolgende Zusammenfassung seiner Ergebnisse:

1. Ein Literaturstudium lehrte, daß es keine stichhaltige Abfassung gibt der von Bertrand im biochemischen Verhalten der Sorbosebakterie entdeckten Regelmäßigkeiten. — 2. Die Versuche Bertrands wurden großenteils wiederholt und weiter ausgedehnt, nicht nur mit der Sorbosebakterie (Acetobacter xylinum), sondern auch mit den verwandten

A. suboxydans und A. melanogenum. — 3. Die Beobachtungen Bertrands wurden alle bestätigt, ausgenommen bei Aethylenglykol, das von der Sorbosebakterie wohl oxydiert wird. — 4. Auch die von Kling festgestellte Tatsache, daß die Sorbosebakterie — der von Bertrand gegebenen Regel zuwider — optisch aktives 2-3-Butylenglykol angreift, konnte bestätigt werden. — 5. Die weiteren Beobachtungen lehrten, daß alle untersuchten Verbindungen, welche eine CHOH-Gruppe enthalten, und nicht mehr als 3 C-Atome, von der Sorbosebakterie angegriffen werden. — 6. Einige der untersuchten Verbindungen mit mehr als 3 C-Atome waren unangreifbar. Hierbei stellte sich heraus, daß man die Bertrandsche Regel der Angreifbarkeit vorläufig für die fünf- und sechswertigen Zuckeralkohole beibehalten kann. — 7. Es wurde versucht, den Gegensatz zwischen den untersuchten Verbindungen mit kürzeren und mit längeren Kohlenstoffketten zu erklären. — 8. Verf. studierte die Oxydierbarkeit verschiedenartiger organischer Verbindungen durch A. suboxydans und A. rancens und untersuchte soviel als möglich die gebildeten Oxydationsprodukte. — 9. Im Einklang mit der Anschauung von Kluyver und de Leeuw wurde das besondere biochemische Verhalten von A. suboxydans mit ihrem Betriebsstoffwechselprozesse verbunden. Der besondere Charakter dieses Prozesses wird erklärt durch das geringe oxydative Vermögen dieser Bakterie und die hiermit verbundene Eigenschaft, große Mengen Substrates umzusetzen. — 10. Das biochemische Verhalten von A. xylinum in flüssigen Kulturen steht im engsten Zusammenhang mit der Eigenschaft, hierin dicke zusammenhängende Zoogloea zu bilden, wodurch der normale Betriebsstoffwechselprozeß dieser Bakterie demjenigen des A. suboxydans genähert wird. — 11. Das Verhalten einer großen Anzahl Essigbakterien in bezug auf verschiedenartige Oxydationssubstrate deutete auf graduelle Unterschiede im oxydativen Vermögen dieser Bakterien. — 12. Verf. isolierte einige katalase-negative Essigbakterien, welche vorläufig in eine neue Gattung: Acetobacter peroxydans n. sp. untergebracht wurden. Mit Hilfe der „Wasserstoffaktivierungstheorie" wurde versucht, das abweichende Verhalten dieser Bakterien zu erklären. — 13. Es erwies sich, daß bestimmte Essigbakterien imstande sind, gasförmigen Wasserstoff zu oxydieren. — 14. Die bisherige Einteilung der Essigbakterien wurde kritisch betrachtet. Dabei wurde die von dem „Committee of the Society of American Bacteriologists" gegebene Diagnose des Geschlechtes Acetobacter Fuhrmann, zwei Änderungen nicht mitgerechnet, übernommen. Der von dieser Kommission gegebene Schlüssel für die Gattung Acetobacter wurde abgelehnt. — 15. Schließlich wurden die allgemeinen Grundsätze einer Bakteriensystematik besprochen und Richtlinien für eine künftige Systematik der Essigbakterien angegeben.

Elion (Utrecht).

Pollacci, G., Micosi polmonare dovuta a nuova specie di Ifomicete, Acremoniella Perinii n. sp. (Estr. d. Giorn. di Biologia e Med. Sperim. Vol. 1. 1923. 8°. 3 pp.)

Die Diagnose der neuen Art lautet: Acremoniella Perinii n. sp. Caespitulis initio albis dein fuscis, diffusis (in culturis); hyphis sterilibus repentibus intricatis, septatis, hyalinis vel pallidis; conidiophoris erectis, simplicibus, breviusculis, 3,5—4 μ longis, septatis vel continuis, pallidis, apice non acutis, saepe apice inflatis, monosporis; conidiis globosis, avellaneis, echinatis, continuis, acrogenis, 7,77—9,72 μ diam.

Coloniae in tubo cum agaro glucosato, temp. 20° C, obscura luce, initio pallidae sunt deinde avellanae et fuscae pannosae, substrato non liquefacentes.

Habitat in muco spisso hominum post tussim expulso in nosocomio Universitatis Paviae (1920). Inoculatus in animalibus mortem generat. Professori Arrigo Perin dicata.

Redaktion.

Pascher, A., Die braune Algenreihe der Chrysophyceen. (Archiv f. Protistenkde. Bd. 52. 1925. S. 489—564, m. 1 Taf. u. 56 Textfig.)

In der vorliegenden schönen Arbeit behandelt Verf. zunächst die allgemeine Charakteristik der Chrysophyceen sowie ihre Organisationstypen und geht dann auf die einzelnen Organisationen der holophytischen Entwicklungsreihe der Chrysomonaden, die eigentlichen Algen der Chrysophyceen, ein, wogegen die Flagellatenreihe der Chrysophyceen und die Reihe der Rhizochrysidales hier nicht behandelt werden:

Die **Chrysotrichales** zerlegt Verf. in die Familien der Nematochrysidaceae, Phaeothamnionaceae und der Thallochrysidaceae. Eingehend beschrieben und abgebildet werden: Phaeothamnion v. Lagerh. mit folgenden Arten: Th. confervicola v. Lagerh., Ph. Borzianum und Ph. polychrysis und im Anhang Chrysoclonium ramosum Pasch. — Nematochrysis mit N. sessilis Pasch. (Chrysothrix sessilis). — Thallochrysis Conrad m. Th. Pascheri Conr. — Phaeodermatium Hansg. m. Ph. rivulare Hansg. — Als Anhang wird dann noch Apistomena behandelt mit A. commutatum Pasch. — **Chrysosphaerales**: Chrysosphaera nitens Pasch., Chrysobotrya parvula; Epichrysis paludosa (Korschikoff) Pasch.; u. Stichogloea Chod. sowie Sphaerochrysella = Phaeococcus planktonicus G. M. Smith) Pasch., ferner die Familie der Chrysostomataceae Chod., die Verf. nur als unsicher betrachtet, mit den Gattungen Chrysostomum, Clathrostomum, Phaeocitrus, Selenophora und Chrysastrella. — **Chrysocapsales**: Chrysocapsa Pasch.; Gloeochrysis mit Gl. pyrenigera; Chrysopora fenestrata und wohl auch Chrysosaccus incompletus; Phaeosphaera gelatinosa West., Tetrasporopsis fuscescens Lemmerm.; Phaeocystis Lagerh.; Phaeogloea Chod. und als eigene Familie die **Naegeliellaceae**: Naegeliella Corr. und die **Hydruraceae** mit Hydrurus foetidus.

Den Schluß des Aufsatzes bildet eine systematische Übersicht über die Chrysophyceen und ihre Parallelstellung zu anderen Algenreihen.

Redaktion.

Magdeburg, Paul, Vergleichende Untersuchung der Hochmoor-Algenflora zweier deutscher Mittelgebirge. (Hedwigia. Bd. 66. 1926. S. 1—26, m. 4 Textabb.)

In der interessanten Arbeit behandelt Verf. nach kurzer Einleitung die Untersuchungsgebiete des Harzes und des Schwarzwaldes und dann die Standorte der Algen: Bulte, Sphagnumrasen und Verlandungssphagnum, Schleimschlenken, Hochmoorweiher und Blänken, Torfboden, Entwässerungsgräben; sowie die Untersuchungsmethode. Es folgen dann Kapitel über die einzelnen Algengesellschaften: I. Algenassoziation des Bultsphagnum, II. u. III. Algenassoziation der neuen Sphagnumrasen, -schlenken und Schleimschlenken, IV. der Hochmoorweiher, V. Algen des Torfbodens, VI. der Entwässerungsgräben. Hieran schließt sich ein Vergleich der Assoziationen und ein Abschnitt über die Systematik und Biologie der Algen und das Verzeichnis der zitierten Literatur.

Redaktion.

Hallermann, A., Zur Differentialdiagnose von Milzbrand und milzbrandähnlichen Sporenträgern mittels

bluthaltiger Nährböden. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 96. 1925. S. 419—424.)

Zusammenfassung der Ergebnisse: Die Angaben von Wagner über das Verhalten von Milzbrandbazillen und milzbrandähnlichen Bazillen auf bluthaltigen Agarnährböden können insofern bestätigt werden, als echter Milzbrand beim Wachstum auf Blutnährböden (Blutagarplatte und Blutbouillon) nur schwache blutauflösende Eigenschaften zeigt. Milzbrand macht die Blutplatte in der Umgebung seiner Kolonie nur transparent, während milzbrandähnliche und verwandte apathogene Sporenträger dagegen auf Blutnährböden das Blut schneller und kräftiger lösen. Sie bilden auf der Blutplatte breite, scharf abgesetzte, völlig durchsichtige Höfe. — Die Unterschiede zwischen echten Milzbrandbazillen einerseits und milzbrandähnlichen sowie nahestehenden Sporenträgern (wie Bac. mesentericus) andererseits treten am deutlichsten zutage nach 16—24stünd. Bebrütung auf der 5proz. Blutagarplatte. Nach 16 Std. haben die letzteren bereits starke hämolytische Höfe gebildet, Milzbrand dagegen nicht. Nach 36stünd. Bebrütung verwischen sich die Unterschiede, wenn auch bei Milzbrand nur eine transparente, unscharf begrenzte Aufhellung zu beobachten ist, im Gegensatz zu den scharf begrenzten vollständig aufgehellten Zonen bei milzbrandähnlichen und Bac. mesentericus. — Auf den zeitlichen Ablauf der Blutlösungsvorgänge ist größtes Gewicht zu legen. Aus der Nichtbeachtung dieser Verhältnisse erklären sich vermutlich zum Teil auch jene Angaben (Baerthlein, Krogh, Sobernheim u. a.), die dem Milzbrand blutlösende Eigenschaften zuschreiben. Vor einer Überschätzung der Blutagarkultur dürfte jedoch zu warnen sein. Denn durch Züchtung in Alkoholbouillon gelingt es, ursprünglich schwach blutlösende echte Milzbrandstämme in stärker blutlösende umzuwandeln, so daß sie in ihren äußeren Erscheinungen sich mehr den saprophytischen Sporenträgern nähern, dagegen braucht aber ein Verlust der Virulenz nicht einzutreten. Es ist daher nicht von der Hand zu weisen, daß auch unter natürlichen Verhältnissen ähnliche Veränderungen auftreten können, so daß die Abgrenzung des echten Milzbrandes von den milzbrandähnlichen Sporenträgern nicht allein mit Hilfe der Blutagarplatte möglich ist.

Redaktion.

Palgen, W. B., Essai sur la biologié de quelques Bactéries. 8⁰. 150 pp. Nancy (Camille André) 1925.

Das Professor Bruntz gewidmete Werk zerfällt in folgende Kapitel:

I. Généralités: Produits chimiques. Verrerie. — II. Dimensions des Bactéries. — III. Culture en milieu synthétique aliment minéral: Rapport entre le calcium et le magnésium. Influence du sulfate de magnésie sur la croissance et la fonction chromogène de Bactéries du groupe Mesentericus-Subtilis. Education de la semence. Age de la culture et coloration. — IV. Influence de filtrats de cultures jeunes sur la végétation. Action favorisante des filtrats. Technique. — V. Action des filtrats provenant de cultures agées: a) Filtrat de Bac. Mesentericus sur d'autres germes: Technique. b) Filtrat de: a) Bac. pyocyanique sur d'autres germes, b) Bac. proteus sur d'autres germes, c) Staphylocoque sur d'autres germes. — d) Action des électrolytes sur le pouvoir bactériolytiques des filtrats de B. mesentericus. — d) Action des filtrats sur la colorabilité des plastides. — VI. Pouvoir bactérioide de l'eau distillée et de différentes solutions salines. — VII. Précipitation des plastides microbiennes par les électrolytes.

VIII. Conclusions générales: 1. 1⁰ Après onze années de culture, les souches provenant de la collection Lasseur-Thiry n'offrent

pas de variation bien sensible; — 2° L'influence de l'origine de la semence est incontestable. — 3° C'est le temps qui intervient surtout dans la production des races. — 4° Le rapport $\frac{\text{longueur}}{\text{largeur}}$ proposé par Lasseur permet de se rendre compte très rapidement de l'allure générale d'une population microbienne. — 5° Les courbes tracées en fonction des rapports permettent de se rendre immédiatement compte de l'allongement ou du raccourcissement des plastides. — 6° Grâce à cette notion de rapport, la notion de polymorphisme se précise et perd beaucoup de sa fréquence, mais non de son intérêt. — 7° Le sulfate de magnésie joue un rôle important dans la végétation microbienne. Les cultures effectuées avec et sans SO_4Mg donnent des récoltes de corps microbiens dont le poids varie dans le rapport de 1/17e à 1/25e. — 8° L'action du sulfate de magnésie est spécifique. —9° Dans les milieux synthétiques, un rapport déterminé doit exister entre la concentration en calcium et la concentration en magnésium. — 10° Dans la recherche des milieux synthétiques, il faudra réaliser non seulement une pression osmotique déterminée, mais encore obtenir la neutralisation des ions au sens de Loeb. — 11° Le sulfate de magnésie exalte la fonction chromogène. — 12° Les filtrats de cultures très jeunes, âgées de deux heures, sont moins toxiques que le milieu neuf. — 13° Avec les filtrats de 16 à 24 heures, on n'observe pas de destruction notable des Bactéries comme cela s'observe avec les milieux neufs. — 14° Les produits d'hydrolyse des corps bactériens de B. mesentericus (Fr.) activent la végétation de ce germe. — 15° Des doses convenables de filtrat de culture de B. mesentericus (Fr.), favorisent la croissance et la chromogénèse de ce germe. Des doses trop fortes ont une action antiseptique. — 16° Bac. mesentericus (Fr.) jouit de propriétés cytolytiques vis-à-vis des B. dysentériques de Shiga, de Flexner et de Hiss, du Vibrion cholérique, des B. paratyphiques A et B, du Bac. d'Eberth, du Coli bacille, du B. pyocyanique et du Staphylocoque doré. — 17° Les filtrats de culture de B. pyocyanique sont bactéricides vis-à-vis du B. mesentericus (Fr.). Les filtrats de culture de deux jours sont aussi actifs que les filtrats provenant de culture âgée de 8, 14, 21 jours. — 18° Le B. paratyphique B. est peu sensible à l'action des filtrats provenant de culture de B. pyocyanique. — 19° Le B. paratyphique B résiste à l'action des filtrats des cultures de B. pyocyaneus et à l'action des filtrats de B. proteus X 19. — 20° Les Bacilles typhiques sont très sensibles à l'action des filtrats de Bac. pyocyaneus et à l'action des filtrats de B. proteus X 19. — 21° Les filtrats provenant de cultures effectuées en milieu L 1, dépourvu de magnésie, sont peu bactéricides. — 22° L'action du magnésium paraît plus importante que celle du fer. — 23° Sous l'action des cultures filtrées de B. pyocyanique, le B. mesentericus (Fr.) perd rapidement son aptitude à se colorer par la méthode de Gram. — 24° Un germe dans une culture mixte peut perdre la faculté de se colorer par la méthode de Gram. — 25° L'eau salée à 9°/₀₀ est aussi bactéricide que l'eau distillée. — 26° Le liquide de Ringer est moins toxique que l'eau physiologique. — 27° Chaque groupe d'espèce bactérienne exige une solution de composition déterminée. — 28° Les formes végétatives et les formes de repos de B. mesentericus (Fr.), B. mesentericus niger (C.), B. mesentericus niger (B.), B. subtilis (La. et T.), B. megatherium (Ca.), ne sont pas précipitables

par les solutions acides de Michaelis. — 29° La technique de Michaelis n'est pas exempte d'erreurs. — 30° Toutes les formes végétatives de B. mesentericus (Fr.), B. mesentericus niger (B.), B. mesentericus niger (C.), B. subtilis (La. et T.), B. megatherium (Ca.) précipitent par SO_4H_2 et HCl. — 31° Les Bactéries du groupe Subtilis-Mesentericus-Megatherium sont beaucoup moins précipitables par SO_4H_2 et HCl que les germes non sporulés. — 32° Toutes les formes végétatives du groupe Subtilis-Mesentericus-Megatherium précipitent par $(SO_4)_3Al_2$ et $FeCl_3$. — 33° Le complexe chlorhydrate de cobaltihexamine ne précipite pas les formes végétatives du groupe Subtilis-Mesentericus-Megatherium, mais il précipite par contre les formes de repos. — 34° Les spores de B. mesentericus (Fr.), B. mesentericus niger (B.), B. mesentericus niger (C.), ne sont pas précipitées par les acides. — 35° Ces mêmes formes de repos sont précipitées par Fe +++ et Al +++. — 36° Le chauffage modifie considérablement la précipitabilité des plastides bactériennes (qu'il s'agisse de formes végétatives ou de formes de repos). Le chauffage augmente ou diminue la précipitabilité suivant les germes considérés. — 37° Tous le électrolytes ne sont pas également aptes à révéler les variations de stabilité déterminées par le chauffage. Redaktion.

Löffler, E., Weitere Untersuchungen über das übertragbare, alkalibildende Agens in der Coli-Gruppe. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 96. 1925. S. 398—402.)

Zweck der Untersuchungen war, festzustellen, ob gemeine Coli-Stämme auch durch andere Einflüsse als die der Coli alcaligenes-Stämme zur Alkaliproduktion angeregt werden könnten. Das Ergebnis war, daß durch verschiedene Eingriffe aus gemeinen Coli-Stämmen ein Endoferment frei gemacht werden kann, das in jeder Beziehung dem vom Verf. in Gemeinschaft mit Chiari beschriebenen übertragbaren aërophilen Bacterium coli alcaligenes entspricht. Redaktion.

D'Herelle, F., Die Natur des Bakteriophagen. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 96. 1925. S. 385—398.)

In diesem interessanten Aufsatze behandelt der bekannte Entdecker der Bakteriophagen folgende Fragen: 1. Das Problem. 2. Das bakteriophage Körperchen, das aus Körperteilchen von 20—30 μ Durchmesser besteht. 3. Das „Kriterium" des Lebens. 4. Selbständigkeit. 5. Assimilationsvermögen des bakteriophagen Körperchens. 6. Das Anpassungsvermögen des bakteriophagen Körperchens. 7. Das bakteriophage Körperchen: ein lebendes Ultravirus. Verf. führt hier folgendes an:

„Die Erfahrung zeigt uns also, daß das bakteriophage Körperchen ein selbständiges Wesen, die Fähigkeit der Assimilation im heterogenen Milieu und der Anpassung besitzt, sowie die daraus folgenden Eigenschaften der Vermehrung und der Veränderlichkeit. Diese Gemeinschaft von Kennzeichen stellt gerade das „Kriterium" des Lebens dar, das Wesen, das diese Gemeinschaft besitzt, kann nur lebend genannt werden. — Ich möchte sogar etwas aussprechen, was im ersten Augenblick wohl als recht kühn empfunden werden mag: die Lebensnatur des Bakteriophagen ist keine Hypothese, sondern eine Gewißheit. — Die erste aller Einteilungen ist die, welche die dem Menschen bekannten Wesen in 2 große Gruppen trennt. Die unbelebten

Wesen einerseits, die lebenden Wesen anderseits. Diese Einteilung beruht auf der Tatsache, daß die lebenden Wesen gewisse Fähigkeiten aufweisen, die die anderen nicht besitzen. Von dem Augenblick an, wo man erkennt, daß ein Wesen diese Fähigkeiten besitzt, ist es unwiderruflich in die Gruppe der lebenden Wesen eingereiht. — Erkennt man, daß ein Wesen, das Züge besitzt, die es als lebend kennzeichnen, gewisse Besonderheiten aufweist, die noch bei keinem anderen Wesen dieser Gruppe beobachtet worden sind, so darf doch seine Natur auf keinen Fall in Frage gestellt werden. Von dem Augenblick an, wo es das Kriterium des Lebens besitzt, muß zugegeben werden, daß diese Besonderheit mit dem Leben verträglich ist. Diese Tatsache hat schon in der Geschichte der Wissenschaft eine Rolle gespielt. — Im Falle des Bakteriophagen, der übrigens für alle Ultravirusarten gilt, ist die einzige Besonderheit, die ihn von anderen Lebewesen unterscheidet, seine Kleinheit. Da er Größenverhältnisse aufweist, die denen des Eiweißmoleküls gleichen, scheint es sich nicht um ein Zellwesen zu handeln. Man müßte also zugeben, daß das Leben aus einem physikalisch-chemischen Zustand hervorgeht, der dem Eiweißmolekül eigentümlich ist, und da liegt der springende Punkt der Bakteriophagenfrage, denn die Beschäftigung mit diesem Wesen, das wahrscheinlich das einfachste Lebewesen darstellt, das es gibt, kann uns tiefer in die Kenntnis vom Wesen des Lebens eindringen helfen.“ Redaktion.

Schiller, J., Über Fortpflanzung, geißellose Gattungen und die Nomenklatur der Coccolithophoraceen nebst Mitteilung über Copulation bei Dinobryon. (Archiv f. Protistenkde. Bd. 53. 1926. S. 326—342, m. 8 Textfig.)

Wegen der vielen interessanten Einzelheiten der schönen Abhandlung muß auf das Original verwiesen werden. Die vom Verf. gegebene Zusammenfassung lautet:

1. An der zoologischen Station in Neapel gelang zum ersten Male die Kultur von Coccolithophoraceen in Glasschalen mit 350 ccm Seewasser, dem alkalisch reagierende Knopsche Nährsalzlösung und Pulver von Corallina officinalis zugesetzt war. Das Wasser reagierte stets schwach alkalisch. Agarkulturen blieben erfolglos. — 2. Die Vermehrung der beobachteten Kalkgeißler erfolgte: a) durch Teilung des Protoplasten und Ausbildung von zwei gleichgroßen, nackten Schwärmsporen, die bereits in der Mutterschale beweglich werden und durch eine gebildete bzw. vorhandene Öffnung (Geißelöffnung) ohne Coccolithen ins Freie gelangen. Dieselbe Art der Fortpflanzung beschreibt eben R. Chodat[1]) und A. Rodriquez für die von ihnen in Süßwassertümpeln der Umgebung von Genf entdeckte erste Coccolithophoracee des süßen Wassers; b) durch Ausbildung von zwei ungleichgroßen Schwärmsporen, davon die größere im Muttergehäuse verbleibt, die kleinere aber nackt ausschwärmt; c) durch Entstehung von 16 Schwärmsporen, die in der Mutterzelle beweglich werden, ausschwärmen und wahrscheinlich kopulieren. Diesfalls wären es Isogameten. — 3. Im Anschluß an die Fortpflanzungsverhältnisse bei den Coccolithophoraceen weist Verf. auf analoge Verhältnisse bei Dinobryon hin und teilt eine 1923 gemachte Beobachtung mit, derzufolge die gebildeten beiden Tochterzellen aus den Gehäusen fast aller Kolonien im Laufe zweier Tage

---

[1]) Sur une Coccolithophoridée d'eau douce. (Compt. rend. de séances de la soc. de physique et d'histoire natur. de Genève. T. 42. 1925. p. 11.)

massenhaft ausschwärmten und dabei zahlreich im Laufe des Vormittags kopulierten. Beobachtet bei Dinobryon sertularia am 17. 6. 1923. — 4. Bei den Coccolithophoraceen gibt es zwei Organisationen: die Flagellaten- und protoccoccale-(Algen-)Organisation; denn es steht nun fest, daß wenigstens bei den Gattungen Rhabdosphaera und Thorosphaera im vegetativen Stadium Geißeln nicht vorkommen. Die Entwicklung des Flagellaten zur Alge geht hier nicht über eine ruhende Zelle (Cyste), wie dies Pascher für andere Flagellaten zeigte, sondern direkt ohne weitere morphologische Änderungen einfach durch Verlust der lokomotorischen Organe vor sich. — 5. Im systematischen (III. Teil) der Arbeit werden die beiden neuen Arten Rhabdosphaera nigra und Acanthoica lithostratos aus dem Golf von Neapel beschrieben und gesagt, daß an Stelle des bisherigen von Lohmann 1902 eingeführten Namens Coccolithophoridae der Name Coccolithophoraceae zu treten habe, da damit pflanzliche Organismen bezeichnet werden sollen, für die die Endigung aceae eingeführt ist. Redaktion.

Poljansky, Georg, Die Konjugation von Dogielella sphaerii, Infusoria Holotricha, Astomata. (Arch. f. Protistenkde. Bd. 53. 1926. S. 407—434, m. 1 Taf. u. 1 Textfig.)

In der aus dem Laboratorium für Zoologie der Wirbellosen am Peterhofer Naturwissenschaftl. Institut hervorgegangenen Abhandlung beschreibt Verf. nach einem 1. historischen Überblick 2. Material und Technik, 3. die Vereinigungsweise der Konjuganten, 4. die Größe und Variabilität der Konjuganten und der neutralen Tiere, 5. die Geschlechtsauslese (assortative mating), 6. die Reifungsteilungen des Mikronukleus und Bildung der Geschlechtskerne, 7. die Teilung des Synkarions und die Wiederherstellung der normalen Kernrelationen, 8. das Schicksal des Makronukleus, 9. das Wachstum der Exkonjuganten und 10. Anomalien. Bezüglich der Einzelheiten muß auf das Original verwiesen werden. Redaktion.

Klee, Esther Eugenie, Der Formwechsel im Lebenskreis reiner Linien von Euplotes longipes. (Zoolog. Jahrb. Abt. f. Allgem. Zool. u. Physiol. d. Tiere. Bd. 42. 1926. S. 307—366, m. 4 Taf. u. 14 Textkurv.)

Nach einer Einleitung behandelt Verf. II. die Geschichte des benutzten Stammes und die Methodik, III. Eigene Beobachtungen: A. Massenkulturen: 1. Lebensbedingungen. 2. Teilung. 3. Konjugation. B. Die Einzelkulturen: 1. Lebenskreis. 2. Cysten. IV. Zusammenfassung. V. Einordnung der eigenen Beobachtungen an der Hand einiger Arbeiten in den Bestand des bisher gesicherten Tatsachenmaterials. VI. Allgemeine Schlußbemerkungen.

Die Zusammenfassung lautet: Es soll jetzt am Schluß eine Erscheinung betrachtet werden, die in allen Perioden des Lebensablaufes von Euplotes longipes auftritt. Es ist die Erscheinung der Reorganisation des Kernapparates. Schon in der asexuellen Lebensperiode tritt sie uns bei jeder Teilung entgegen. Der Resorptions- und Aufbauprozeß, der sich vor der Teilung am Makronukleus vollzieht und an dem Vorrücken der Kernspalten verfolgt werden kann, ist schon besprochen worden. Es muß angenommen werden, daß bei diesem Vorgang eine Umlagerung der Moleküle stattfindet, vielleicht dadurch, daß Diffusionsströme von innen nach außen und in umgekehrter Richtung führen, mit denen verbrauchte Stoffe

in gelöster Form abtransportiert und durch neue, die zuvor im Plasma gebildet wurden, ersetzt werden. Anders kann dieser Vorgang kaum erklärt werden, da ausgestoßene Chromatinbrocken niemals während der Teilung gefunden wurden. Es soll noch auf die enge Lagebeziehung zwischen dem Macronukleus und den Nahrungsvakuolen hingewiesen werden, auf die schon Minchin aufmerksam macht. Es ist möglich, daß die hier eben frisch gebildeten Stoffwechselprodukte gleich zum Aufbau des Kernes benutzt werden. — Viel durchgreifendere Reorganisationsvorgänge aber als bei der Teilung haben wir bei der Amphimixis und Endomixis vor uns. Über den Wert der Amphimixis ist in früheren Zeiten viel gesagt und viel gestritten worden. Während man sie früher für einen unbedingt unentbehrlichen Faktor für das Überleben einer Protozoenlinie hielt, weiß man seit den Arbeiten von Erdmann und Woodruff, daß sie es keineswegs zu sein braucht. Wir sind vielmehr sogar in der Lage, diesen Vorgang der Amphimixis experimentell in der Zucht von Einzellinien auszuschließen und sehen, daß auch dann die Linien durchaus lebensfähig bleiben können. — Einige Infusoriengruppen verdanken diese Tatsache dem Vorgang, den wir als Endomixis oder Parthenogenese im weiteren Sinne bezeichnen, und der zu ganz analogen Erscheinungen führt, wie wir sie im Ablauf der Amphimixis zu finden gewöhnt sind. Nur findet der Aufbau des gesamten Kernapparates hier aus eigenem Material statt.

Bisher waren nun hinsichtlich des Auftretens der Endomixis zwei Typen bekannt, die wir nach den Versuchsobjekten, an denen sie gefunden worden sind, als den „Paramaecium-Typ" und den Uroleptus-Typ" bezeichnen können. Beim Paramaecium-Typ fanden Woodruff und Erdmann in freischwimmenden Tieren Endomixis, während sie beim Uroleptus-Typ von Calkins nur in der Cyste von Uroleptus gefunden wurde. — Die vorstehenden Ausführungen haben gezeigt, daß wir bei Euplotes longipes sowohl bei freischwimmenden Tieren als auch in der Cyste Endomixis finden. Wir haben daher in Euplotes longipes einen neuen dritten Typ zu sehen, der zwischen dem Uroleptus- und Paramaecium-Typ steht. — Ferner war es bisher immer nur in Massenkulturen gelungen, Reorganisationscysten zu erhalten. In den hier vorliegenden Untersuchungen konnten sie auch in Einzellinien beobachtet werden, deren genetische Herkunft sowie die tägliche Teilungsrate und die Hoch- und Tiefstandsperioden bekannt waren. Dadurch gelang es endlich, die Endomixis, die in Cysten auftritt, in Beziehung zu setzen zur Konjugation und zur Endomixis an freischwimmenden Formen, sowie auch zu den Teilungsschritten der Linie. — Mit dem Erscheinen der Erdmann-Woodruffschen Arbeiten wurde die Frage aufgeworfen, ob denn nun Endomixis oder Parthenogenese im weiteren Sinne eigentlich eine für das Fortbestehen einer Linie unerläßliche Erscheinung sei. Wir sind bei diesem Vorgang nun nicht in der Lage, ihn wie die Konjugation experimentell auszuschalten, und wir haben auch einstweilen trotz einiger Hinweise in der letzten Zeit, nach denen reine Linien von Spathidium spathula (Woodruff u. Moore) z. B. ohne das Auftreten von Konjugation oder Endomixis schon seit langer Zeit gezogen sind, noch keinen Grund, anzunehmen, daß die Endomixis oder Parthenogenese im weiteren Sinne ein entbehrlicher Faktor für das Fortleben einer Protozoenlinie ist.

Die Geschichte der Paramaecium-Forschung hat gezeigt, daß trotz langer und andauernder Arbeit vieler Forscher, Hertwig, Cal-

kins, Erdmann, Woodruff, erst allmählich eine Klärung der verwickelten Verhältnisse der Vorgänge, wie sie sich in reinen Linien und in Massenkulturen abspielen, erreicht wird. Ebenso wird es sich wahrscheinlich mit der Erforschung der Vorgänge verhalten, die sich in dem komplizierten Formwechsel der Infusorienspezies abspielen, die nicht nur freischwimmende Lebensperioden haben, sondern bei denen auch vielfache Arten der Encystierung vorkommen. Redaktion.

Pascher, A., Neue oder wenig bekannte Protisten. XIX. Neue oder wenig bekannte Flagellaten. XVII. (Arch. f. Protistenkde. Bd. 53. 1926. S. 459—476, m. 13 Textfig.)

I. Über die Gruppe der Protochlorinen Korschikoffs: Beschreibung und Abbildung von:

Pedinomonas Korschik., P. minor Korschik., P. major Korschik., P. rotunda Korschik., Heteromastix Korschik., H. angulata Korschik. — II. Neue Volvocales: Asteromonas phacus nov. spec. bei Helgoland, H. octostriata nov. spec., in Brackwasser bei Haffkrug-Scharbeutz in Holstein; Chlamydobotrys Korschikoffii nov. comb. (= Chlamydosphaera Korschikoffii [Schokorbadow Korschik.]); Eudorinella Wallichii Lemmerm. = Stephanoon Wallichii Wille; Eudorina charkowiensis nov. comb. (Pandorina charkowiensis Korschik.), bei Charkow. — Neue Eugleninen: Trachelomonas radiosa F. E. Fritsch (Kapstadt); Trachelomonas africana F. E. Fritsch, Tr. Sowerbyi Skvortzow, Tr. clavata Skvortz., Tr. apiata Skvortz. (Charbin), Tr. Arnoldiana Skvortz. (Ibid.), Tr. curta Skvortz., Tr. pumila Skvortz., Tr. ovoides Skvortz., Tr. subglobose Skvortz., Tr. bichlora nov. spec. (Ibid.), Tr. lacustris Skvortz. (Ibid.), Tr. erecta Skvortz. (Südchina), Tr. acuta Skvortz. (Charbin). Redaktion.

Lohwag, Heinrich, Zur Entwicklungsgeschichte und Morphologie der Gastromyceten. Ein Beitrag zur Systematik der Basidiomyceten. (Beiheft. z. Botan. Centralbl.. Abt II. Bd. 42. 1926. S. 177—334, m. 2 Taf. u. 42 Textabb.)

Stoffeinteilung:

I. Abschnitt enthält die **Stoffeinteilung**: die Eugastromycetes sind Hymenomyceten, dann die Hymenophore und ihre Formen, die Formen der Fruchtkörper. Entwicklung eines einhütigen Fruchtkörpers (Coprinus), 3 Grundregeln und Entwicklung eines Fruchtkörpers ohne Ringhöhle (Amanita-Typus), Entstehung der Manschette der Amanitae, die Sperberung des Amanitenstieles, Cystidenverwachsungen u. Hymenialbulbillen, Gymnokarp und Angiokarp behandelt werden. — **Abschnitt II bringt die Entwicklungsgeschichte und Morphologie der Eugastromycetes ohne Capillitium**: Phallineae: 1. Hysterangiaceen-Phallaceen: a) Hysterangium: Hymenial- und Tramalperidie, b) Gautieria und ihre Stellung, c) Protubera und Volvagallerte. Zusammenfassung: Übergang von Koralloidie zur Multiplie. Veranlassung: die primäre Peridie. Die Volvagallert aus Hüten bestehend. Ringhöhlen, d) Clathrus und das Receptaculum. Andere Clathraceen, e) Phallus: Die Hutgallerte und ihre Wirkungen (Indusium). Die Anlage der Hut- und Stielhymenophore. Die Skulpturen des „Hutes" (Ringes). Die Struktur des Indusiums von Dictyophora. Clathrus-Gitter und Indusium-Gitter. Mutinus: Ringrudimente. Staheliomyces. Mutinus caninus., Floccomutinus, Xylophallus und Aporophallus. 1. Hysterangiaceae — Clathraceae — Phallaceae: Einige Hysterangiaceen. Zusammenfassung. — 2. Semotiaceae — Hymenogastraceae: Mac-Ovanites und Elasmocyces. Von Arcangeliella-Elasmomyces in die Lactarieae. Hymenogaster decorus. Secotium agaricoides. Der Aufstieg zu Boletaceen und Agaricaceen. Zusammenfassung über die Hymenogastraceen. — **Abschnitt III. Entwicklungsgeschichte und Morphologie der Eugastromycetes mit Capillitium**: Lycoperdineae: 1. Lycoperdon gemmatum. Die äußere Peridie und deren Homologa. Bovista nigrescens: Die Herkunft der Lycoperdineae und

Lycogalopsis. 2. Geaster. Trichaster und andere Formen. Basidienform. Zusammenfassung der Eugastromycetes. — **Abschnitt IV. Pilacraceae (Echinaceae).** Entstehung des Hymeniums. — **Abschnitt V. Plectobasidii:** 1. Podaxaceae. — 2. Sclerodermataceae: Leucogaster, Scleroderma, Pissolithas u. a. Sphaerobolus stellatus. — 3. Calostomataceae: Calostoma (Mitremyces), Astraeus hygromatricus. — 4. Tulostomataceae: Tulostoma. Caloderma u. a. Zusammenfassung. — **VI. Abschnitt:** Nidulariineae. Phylogenetische Anordnung der hier erwähnten Basidiomyceten. Einteilung der Gastromyceten.

Zusammenfassung des Neuen: 1. Die koralloiden Fruchtkörper gehören zu den primitivsten. — 2. Koralloide Fruchtkörper führen zwangläufig zu koralloiden Hymenophoren. — 3. Es gibt koralloide Hymenophore, und zwar sehr häufig innerhalb der Gastromyceten. — 4. Aus den koralloiden Hymenophoren sind alle anderen Hymenophorformen (Stoppeln, Blätter, Röhren usw.) leicht abzuleiten. — 5. Die Teile des Fruchtkörpers differenzieren sich bei vielen Pilzen innerhalb einer ± deutlichen Hülle herausschießender Haare: Der Stiel innerhalb der Stielvolva, der Hut innerhalb der Hutvolva, die Hutunterseite innerhalb ihrer Volva, die Hymenophore innerhalb der Hymenophorvolva, der Hutrand hinter seinem äußersten, durch die vorschießenden Hutrandhyphen gebildeten Ende. Bei nicht hütigen Fruchtkörpern wird man am besten von Fruchtkörpervolva sprechen, welcher Ausdruck auch für die Zusammenfassung aller genannten Teilvolven hütiger Fruchtkörper paßt. Von diesen Volven war bisher nur die Hut- und die Stielvolva bekannt. — Die Hutrandvolva manifestiert sich in der Bildung von Ringen (Annulus inferus). — Die Hymenophorvolva kann zu einem gemeinsamen Bildungsgeflecht in der apikalen Region der wachsenden Hymenophore führen (Amanita, Lycoperdon). — Die Fruchtkörpervolva, insbesondere die Hutunterseiten- und Stielvolva, wurden bisher verkannt und sehr oft als Grundgeflecht bzw. Zwischengeflecht bezeichnet. — Dieser auffällige Unterschied in der Anlage der Körperteile zwischen den Pilzen mit ihrer unscharfen Begrenzung und den anderen Pflanzen mit ihrer scharfen Umgrenzung beruht darauf, daß die Pilzkörper Hyphengeflechte sind, während die anderen Pflanzen aus Geweben, d. h. um den unglücklichen Ausdruck „Gewebe“ zu umgehen, aus Zellverbänden bestehen. — 6. Als primäre Peridie bezeichne ich eine Hülle der Fruchtkörperanlage, die als Fortsetzung der Myzelrindenschicht deutlich erkennbar ist. Innerhalb derselben differenziert sich der Fruchtkörper (mit seiner Fruchtkörpervolva). — 7. Die Ringe von Boletus viscidus und Lepiota procera sind homolog aufgebaut und bestehen aus 2 Schichten: Hutrandhyphen und Hutvolva. — 8. Der Ring von Amanita ist hingegen eine Hymenophorbildung. — 9. Die Sekundärlamellen und das Anastomosieren aller Hymenophore beruhen auf der Koralloidie der Hymenophore. — 10. Da die Fruchtkörper- und Hymenophortrama wesensgleich sind, verhalten sie sich in sehr vielen Dingen gleich. So verquellen und verfärben bei den Amaniten beiderlei Tramahyphen an der Peripherie in gleicher Weise, weshalb am Amanitenstiel die Sperberung immer dieselbe Farbe besitzt wie die Hutoberfläche. — 11. Der Amanitatypus ohne und der Psalliota-Typus mit Ringhöhle ist nicht prinzipiell verschieden, sondern durch die Reichhaltigkeit der Volven des Stieles und der Hutunterseite bedingt. — 12. Die Hymenialbulbillen sind den Rosenkranz- und Kugelketten der Hutvolva homolog. — 13. 2 Grundregeln: 1. Stößt die Hymenialpalisade auf ein Geflecht, so wächst sie zu Pseudoparenchym aus. — 2. Die Tramahyphen wachsender Hymenophore bilden beim Zusammentreffen ein fädiges Geflecht. 14. Da die Cystiden die im Basidienbüschel als erste entstehenden Elemente, kurz frühgeborene Basidien sind, treten sie besonders reichlich (oder nur) in der Jugend hervor. — 15. Hysterangium clathroides ist ein koralloider Fruchtkörper mit einer primären Peridie, einer nach Regel 1 (s. Punkt 13 entstandenen pseudoparenchymatischen Hymenialperidie und einer (nach Regel 2) aus der Verschmelzung der Hymenophorenden hervorgegangenen Tramalperidie. — 16. Bei Gautieria graveolens kommt es infolge einer sehr schwach entwickelten primären Peridie nur zu einer rudimentären Hymenialperidie, während die Tramalperidie fehlt, da die Hymenophorzweige durch die zarte Peridie nicht zu einem Umbiegen und Verschmelzen veranlaßt werden. — 17. Gautieria ist eine mit Hysterangium verwandte Form, aber nicht eine Stammform von ihm. — 18. Protubera ist ein koralloider Pilz mit primärer und Hymenialperidie. Die Enden der Zweige werden durch die primäre Peridie gestaut und pressen zwischen sich Teile derselben ein (Scheidewände). Die gestauten Enden der Fruchtkörperzweige werden zu Volvagallerte. — 19. Durch eine feste Peridie kann also zwangläufig aus einem koralloiden Fruchtkörper ein multipler werden, indem die an die Peridie stoßenden Enden bei ihrer Verbreiterung nicht (infolge frühzeitiger starker Verquellung) miteinander verwachsen. — 20. Die zwischen den Zweigen zentralwärts auftretenden Höhlungen sind nichts anderes als die „Ring-

höhlen", in welche die fertilen Hymenophore vorstoßen. — 21. Clathrus ist ein mehrhütiger Fruchtkörper mit primärer Peridie, dessen äußerste Hutpartien zur Volvagallerte verquellen. Die sterilen Hymenophore am Strunk und unteren Hutrand sind gestielt-kopfig, die fertilen Hymenophore koralloid-ästig. Durch das Vorstoßen der sterilen Hymenophore in das Geflecht der Fruchtkörpervolva (Zwischengeflecht) wächst nach Grundregel 1 (s. Punkt 13) ihre Palisade zu den pseudoparenchymatischen Kammerwänden aus, während die Hymenophore selbst zu den Kammerhohlräumen werden. — 22. Die Gitterstäbe des Clathrus-Receptaculum sind zu vergleichen dem Ring der Amanitae. Um jeden Hut läuft ein Hutrandring. — 23. Die sterilen Hymenophore sind den gestielten Hüten des Fruchtkörpers ähnlich: Beide sind zuerst zopfige Vorwölbungen; bei beiden schwillt das Ende, das von „Zwischengeflecht" umgeben ist, so enorm an, daß bei beiden der Stiel im Verhältnis dazu verschwindet. Daraus erklärt sich, daß man die Anlagen der sterilen Hymenophore immer für „Knäuel" gehalten hat. Die kleine Öffnung der Receptaculumkammer nach innen gibt die Stelle an, wo das Stielchen des Hymenophors saß. — Der aufgeblähte Kopfteil des Hutes und des Hymenophors verquillt. — 24. Die „grobrunzlige" Oberfläche der Stellen der Receptaculumäste, welche mit der Gleba in Berührung standen, erklärt sich daraus, daß auch die fertilen Hymenophore mit ihren Enden dagegen stießen und negative Pseudoparenchymbildungen erzeugten. Daher auch die Stielhymenophore, gegen die keine Hymenophore stoßen, „glatt" sind. — 25. Kalchbrennera hat ein oben gittrig abgeschlossenes Strunkende, auf dem sich dünne Receptaculumäste erheben. Es sind also hier vom Strunke gestielte, halbierte Hüte abgezweigt, deren zahlreiche Hymenophore durch Zusammenschieben des Zwischengeflechts an den Rückenteil des nächst vor ihnen stehenden Stieles und an das Strunkende diese Rezeptakulumform verursachten. — 26. Der „Hut" von Phallus ist dem Ring der Amanitae homolog. Seine Skulpturen und die der anderen Phalloideen sind die Negativabformungen der Enden der sie erzeugenden, fertilen Hymenophore. Phallus ist ein einhütiger Pilz mit primärer Peridie. — 27. Nach außen offene Stielkammern bei einem Stiel mit mehreren Reihen von Kammern erklären sich folgendermaßen: Es sind wieder gestielt-kopfige Hymenophore vorhanden; diese sind jedoch an der Außenseite steril (d. h. ohne Palisade) und verquellen vollständig nach außen. Gegeneinander und gegen rückwärts bilden sie eine Palisade aus, die im Zwischengeflecht Pseudoparenchym erzeugt. — Die nächst stärkere Reduktion wird durch den Fall vertreten, daß nur mehr die (nach rückwärts gerichtete) Kopfhinterseite fertil ist; dann erhalten wir gegenüber der 1. Kammerreihe eine Palisade scheinbar im Zwischengeflecht, und zwar gegen die Palisade der 1. Reihe gerichtet. Endlich kann auch der Fall möglich sein, daß nur mehr die Stielchen der Hymenophore eine Palisade tragen. Dann erhalten wir, je nach der Dicke der Stielchen, ein $\pm$ deutliches Netz. — 28. Das Indusium von Dictyophora phalloidea ist eine Bildung von Hymenophoren, die von der ursprünglichen Außenseite der fertilen Hutgarbe gebildet wird. Durch die Gallertglocke wird der fädige Hutteil zum fertilen Hut gestaut, während die erwähnte Außenseite wegen ihrer Zartheit scheinbar Zwischengeflecht ist, daher das Indusium zwischen Ring und Stiel liegt und ein Stück unterhalb des Ringes am Stiel befestigt ist. Diese zarte, fertile Zone erzeugt nun Hymenophore, die wieder gestielt-kopfig sind. Der kopfige Teil ist palisadenlos und verquillt. Die Stielchen tragen eine Palisade und verzweigen sich durch Ausbuchtungen. Die Palisaden dieser Zweige wachsen zu Pseudoparenchym aus und es müssen auf diese Weise innen hohle, gekammerte Bälkchen um jeden Hymenophorstiel entstehen, also, da sich nach außen (Kopf) und nach innen (Ansatzstelle des Stielchens an der Unterlage) keine Palisade befindet: Hymenophorringe. — 29. Das Netz von Dictoyphora ist homolog dem Gitter von Clathrus. Letzteres besteht aus Hutringen, ersteres aus Hymenophorringen. — 30. Aporophallus steht mit seinem Ring (= „Hut") näher Ithyphallus als Mutinus. — 31. Die Reihe: Hysterangium — Protubera — Clathrus — Phallus beruht auf der Entwicklung von hütigen Formen aus koralloiden. Auch das Rezeptaculum ist nichts absolut Neues, sondern schon bei Hysterangium angedeutet. Lage und Gestalt des Rezeptakulums sind abhängig besonders von der Form des Fruchtkörpers, der Lage der sterilen Hymenophore und der Dichtigkeit der Volva (= Zwischengeflecht). — 32. Die Zapfen bei Jansia zeigen als Negativbildungen, daß hier das Hymenial zumindest an seiner Spitze röhrig sein muß. — 33. Phallogaster ist kein Bindeglied zwischen Protubera und Clathrus. Er steht zwischen Hysterangium und Protubera. Sein Peridiumgitter entspricht nicht dem Rezeptakulumgitter, sondern ist das Negativ davon, da seine Lücken dort liegen, wo bei Clathrus die Balken sind und umgekehrt. — 34. Hysterangium Gardneri stellt eine Form von Hysterangium dar, die mit ihren Pseudoparenchymbildungen zwischen den verbreiterten Enden der Frucht-

körperzweige einem Clathrus-Fruchtkörper sehr nahe kommt. — 35. Mac-Owanites ist eine korralloide Secotiacee. Denkt man die Kammern mit Basidienanlagen erfüllt, erhält man einen Fruchtkörper aus zweierlei Geflecht bestehend: fädiges (Trama-) Geflecht mit eingestreuten Nestern von Pseudoparenchym, wie es sich bei Elasmomyces, Russula und Lactarius findet. Da Arcangeliella milcht, wird die Gruppe Elasmomyces — Arcangeliella zur Stammform der Lactariae gehören. — 36. Die Leisten auf der Hutunterseite von Elasmomyces mattirolianus sind Teile einer lückenlos die schwammige Gleba abschließenden Peridie, die sicherlich von den Enden der koralloiden Hymenophore so gebildet wird, wie bei Hysterangium die Tramalperidie, nur daß sie bei Elasmomyces unterhalb des Hutes zu liegen kommt, da ja die Hymenophore hier einem Hut entspringen. Es wird also diese gerillte Peridie als Bildung der Hymenophortrama mit einem Amanitenring zu vergleichen sein. Ähnlich liegen die Verhältnisse der Hutunterseite bei Arcangeliella. — 37. Hymenogaster decorus Tul. (sensu Rehst.) ist das Endglied einer den Stiel reduzierenden Reihe, die sich aus dem Formenkreis um Secotium entwickelt hat. — 38. Secotium agaricoides ist ein Pilz mit deutlichem Stiel und Hut; die Hymenophore sind koralloid. — 39. Die Hymenogastraceae sind zum Teil hütige, zum Teil koralloide Formen, die teils fädige, teils gallertige Trama besitzen. Die mit fädiger Trama schließen sich den Secotiaceae, die mit gallertiger den Hysterangiaceen an. Genauere Angaben können unmöglich gemacht werden, bevor nicht die Entwicklungsgeschichte und die Peridialverhältnisse studiert sind. — 40. Lycoperdon gemmatum ist ein feinkoralloider Fruchtkörper, der an der Basis eine primärperidiale Schüssel besitzt; seine zahlreichen Hymenophore wachsen nach oben unbehindert mit gemeinsamem Bildungsgeflecht fort. Dieses Bildungsgeflecht verlängert also nach innen die koralloiden Hymenophore, nach außen erzeugt es radial gestellte, Sproßhefeketten ähnliche Gebilde, welche eine Volva zusammensetzen (es ist das warzig skulpturierte äußere Stratum der Exoperidie); Die Trama der Hymenophorenden vereinigt sich schließlich zur Tramalperidie (= Endoperidie), während deren außenstehende Palisadenzellen mit der Basis der Sproßhefeketten die pseudoparenchymatische Hymenialperidie (= inneres Stratum der Exoperidie) bilden. — 41. Die in Ketten gebildeten Sporen der Uredineen (bzw. Basidien der Sirobasidiaceen) sind diesen Sproßhefeketten der Volva von Lycoperdon, Amanita, Coprinus usw. homolog. — 42. Lycogalopsis ist ein koralloider Pilz mit basaler Bildungsschicht, welche zu vergleichen ist dem sterilen Teil von Lycoperdon, in welchem trotz basifugaler Entwicklung des ganzen Pilzes die Entstehung der Kammern nach unten fortschreitet. — 43. Geaster ist eine feinkoralloide Form mit basalem Strunk, aus dem sich eine Becherhülle (Faserschicht) entwickelt, ferner mit Tramal- und Hymenialperidie und primärer Peridie (Myzelialhülle). — 44. Das „Kollektivsterigma“ der Basidie von Geaster-Formen ist als Epibasidie zu bezeichnen. — 45. Pilacre (Ecchyna) Petersii ist ein Gastromyzet. Die Verbindung mit den übrigen wird vielleicht durch das Auftreten septierter Paraphysen bei Eugastromyceten (Gautieria, Hymenogaster, Rhizopogon u. a.) vermittelt. — 46. Der Hüllkelch von Pilacrella ist der Faserschicht von Geaster, Sphaerobolus, Astraeus und dem Becher von Diplocystis homolog (Tramalbecher). — 47. Da die Basidien in Büscheln an den Tramahyphen entstehen, so wird es bei fadenarmen Tramaadern zu Basidienknäueln (Plectobasidie), bei mächtigen (reichfädigen) Tramagebilden (Hymenophoren) zu einem geschlossenen Hymenium kommen. — 48. Podaxon besitzt deutlichen Stiel und Hut. Die Hymenophore dürften koralloid sein. — 49. Leucogaster ist eine Form mit koralloiden Hymenophoren. Die pseudoparenchymatische Ausfüllung der jugendlichen Kammern ist auf reichliche Entwicklung von Cystiden (= frühgeborenen Basidien) zurückzuführen. Er bildet die Brücke von den Eugastromycetes zu den Plectobasidii. — 50. Corditubera microspora besitzt einen deutlich koralloiden Fruchtkörper vom Aufbau eines Hysterangium, der mit seinem Capillitium eine eigene Gattung: Höhnelogaster (und Familie) bedingt. — 51. Scleroderma ist ein koralloider Pilz mit sehr feinen Ästen; in der Glebaentwicklung erinnert er an Pilacre. — 52. Sphaerobolus gehört mit seinen „sterilen Adern“ zu den Sclerodermataceen und repräsentiert dort den Geaster-Typus. Er besitzt eine Volva (Mycelialschicht), einen Strunk, von dem nach oben zarte Tramaadern ausgehen, welche zu einer Tramalperidie (Sporangiumwand) verschmelzen und sehr früh in Form von Cystiden (= frühgeborenen Basidien), eine zarte hymeniale Lage erzeugen. Vom basalen Strunk entspringt ein Tramalbecher (= Faserschicht), welcher nach Grundregel 1, Punkt 13, nach außen (Pseudoparenchymschicht) und nach innen (Collenchymschicht) Hymenialperidien hervorgehen läßt. — 53. Bei Calostoma

geht aus dem Primordium nach außen die Mycelialschicht hervor. Innen bildet sich ein becherförmiger Fruchtkörper (Knorpelschicht), der nach unten den Fuß bildet und deren Innenseite eine Tramalage (Sporensack) erzeugt, von welcher aus Tramaadern nach innen gehen und durch Bildung der Basidien die Gleba herstellen. — 54. Astraeus besitzt einen Strunk, der sich oben in die Trama verteilt, deren Enden die Endoperidie erzeugen. Diese Tramalperidie erzeugt nach außen möglicherweise eine zarte Hymenialperidie (Spaltschicht). Von der Basis des Strunkes geht innerhalb der primären Peridie ein Tramalbecher (= Faserschicht) aus, welcher nach innen eine knorpelige Hymenialperidie (= Collenchymschicht) abgibt. — 55. Astraeus ist deswegen auffällig hygroskopisch, da seine Quellungsschicht (Collenchymschicht) aus derben, dickwandigen, radialhyphigen Elementen besteht, während z. B. bei Geaster die Quellungsschicht (Hymenialperidie) aus zarten, regellos angeordneten Zellen besteht. — 56. Tulostoma hat eine die ganze Anlage einhüllende Volva. Der Fruchtkörper ist entweder gestielt koralloid zu denken, dann ist die Endoperidie aus den Enden der Tramahyphen hervorgegangen, oder gestielt-becherförmig, dann ist die Endoperidie der Becher. — 57. Tulostoma exasperatum trägt auf der Endoperidie genau gleichgebaute Kegelwarzen wie Lycoperdon unter den Gastromyceten und Coprinus unter den Hymenomyceten. — 58. Caloderma hat koralloide Hymenophore, eine Tramal- und Hymenialperidie. Da die Kammerwände von kräftigeren Tramaadern gebildet werden, erscheint hier wie bei Leucogaster, eine ± deutliche Palisade, weshalb diese beiden Pilze hierin eine Verbindung mit den Eugastromyceten herstellen. Basidien mit 2 seitlichstehenden Sporen (vgl. Tulostoma); die Kegelwarzen der Peridie sind gleich denen von Tulostoma exasperatum und Lycoperdon-Arten. — 59. Die Nidulariineae sind Kompositen. In einem gemeinsamen Becher sitzen gestielte Fruchtkörper (Peridiolen), die von einer Hülle umschlossen sind. Letztere bildet die Scheide des Stieles (Funiculus). Der Fruchtkörper (Peridiol) ist durch Schluß einer Becheranlage entstanden. Redaktion.

Lepsi, J., Zur Kenntnis einiger Holotrichen. (Arch. f. Protistenkde. Bd. 53. 1926. S. 378—406, m. 14 Textfig.)

An der Küste des Schwarzen Meeres in der Dobrudscha fand Verf. 50 marine Ciliaten, von denen einige bisher nur ungenügend studiert, andere aber neu waren. In vorliegendem Aufsatze gibt er nun die Beschreibungen und Abbildungen einiger neuer Arten und kleine Beiträge zur Morphologie noch ungenügend beschriebener:

Holophrya sp., für die, falls sie neu ist, der Name H. binucleata vorgeschlagen wird; Spathidium lieberkühnii var. marinum n. var.; Chaenia pontica n. sp.; Amphileptus incurvatus Maupas; Aegyria Peneckei n. sp.; Trochilia dubia Wallengreen; Dysteria cf. monostyla Ehrbg.; Uronema nigricans Maupas (var.), Uronema sp., der U. nigricans nahestehend, U. opisthostoma n. sp.; Cyclidium sp., dem C. heptatrichum Schewiak. nahestehend; Lembus elongatus Clap-Lachm., L. sarcophaga Rees, L. pusillus Quenn.

Redaktion.

Fermor-Adrianowa, X., Die Variabilität von Paramäcien. (Archiv f. Protistenkde. Bd. 52. 1925. S. 418—426, m. 1 Kurve.)

Die Untersuchung hatte den Zweck, aufzuklären: 1. Ist es möglich, vermittels der mathematischen Analyse bei Zählung der Nahrungsvakuolen irgendeine Gesetzmäßigkeit eines rein physiologischen Aktes, wie es die Verdauung ist, festzustellen, und 2., wenn die Verdauung bei Infusorien einer statistischen Berechnung unterwerfbar ist, in was für einer Abhängigkeit sich dann die Variation dieses Merkmals von den Außenbedingungen und vom Zustand der Kultur befindet.

Die Zahl der Nahrungsvakuolen ist ein bequemes Merkmal zur Beurteilung der Variabilität bei Infusorien. [Näheres s. Orig.] Zahlreiche Tabellen über die Variationsgrenzen der Vakuolenzahl ergaben, daß die Variationsgrenzen für alle Kulturen mehr oder minder gleich sind und daß der Mittelwert an sich nichts Charakteristisches für die einzelnen Kulturen ist und

sich in allen Kulturen ändert. Die Standardabweichung ist die die Individualität der Kultur am besten charakterisierende. Der Variationskoeffizient ist während des Depressionszustandes der Kultur sehr hoch. Was die Vakuolenzahl der Paramäcien anbelangt, ist zu bemerken, daß die Variabilität der Paramäcien sich mit dem Alter ändert und bei jungen Tieren kleiner als bei erwachsenen ist. Nach der Konjugation und Endomixis nähert sich die Variabilität der für den jungen Zustand charakteristischen Größe. Hierdurch wird die verjüngende Wirkung der beiden analogen Prozesse hervorgehoben, die zunächst auf Regeneration des Kernapparates zurückzuführen sind. Redaktion.

Venturelli, Giovanni, Studio di alcuni ceppi di Penicilli. (Bollett. dell. Istit. Sieroterap. Milanese. Vol. 4. 1925. p. 275—293.)

Dagli specchi su riportati rilevasi poi che per tutti i penicilli da me studiati il migliore, di tutti i mezzi di coltura esperimentati, fu il liquido di Hansen 2, al quale fa immediatamente seguito il liquido di Raulin e poi la patata glicerinata, l'agar glucosato leggermente acido, il liquido di Hayduck, il brodo glucosato leggermente acido, e la pappa di patate, sui quali le muffe crebbero egualmente bene. Invece sui liquidi di van Tieghem e Le Monnier, di Winogradsky e di Dox crebbero malissimo. — Vi si rileva inoltre che per ogni muffa, mutando il mezzo di coltura e le condizioni di sviluppo, anche se variano le altre sue caratteristiche, morfologiche, colturali e biochimische, rimangono sempre identiche la grandezza e la forma delle singole spore. Invece il numero e la lunghezza degli sterigmi variano per ogni muffa in rapporto alla precocità della sua sporificazione e al suo sviluppo più o meno rigoglioso. — Riguardo alla sporoagglutinazione si rileva che quando un siero preparato con un ceppo A agglutina un ceppo B, anche il siero anti B agglutina sempre l'A, mentre quando il siero anti A agglutina più ceppi, ad es. B e C, il siero anti-B e quello anti-C agglutinano A, ma tra B e C non sempre vi è reciproca agglutinazione: le agglutinine si dimostrano quindi anche per gli ifomiceti veramente specifiche. — Per ogni muffa furono infine fatte anche colture su varii terreni che si tennero poi, per lo sviluppo, nelle identiche condizioni di temperatura, ma parte all'oscuro e parte alla luce solare, e inoltre furono abbondantemente iniettati conigli e cavie endovenosamente, endoperitonealmente e nei muscoli previamente cincischiati. Nessuna delle 23 muffe si dimostrò patogena per gli animali sperimentati, nè venne influenzata dalla luce nelle sue proprietà culturali, morfologiche e biochimiche. — Nessuno dei penicilli da me studiati si è dimostrato identico ad altri tra quelli coltivati parallelamente, nè sicuramente identificabile con le specie descritte nelle classiche monografie da me consultate (v. bibliografia): ma la sensibilità di alcuni caratteri morfologici e culturali alle variazioni delle condizioni di cultura, varie d'altronde dall'uno all'altro A, mi fa sembrare preferibile di non assegnare nuovi nomi alle specie studiate, limitandomi ad esporne i caratteri perchè servano di materiale ai sistematici della micologia.

Redaktion.

Reich, Karl, Zur Kenntnis der Entwicklungsgeschichte und Zytologie von Stigeoclonium. [**Beiträge** zur Entwicklungsgeschichte der Protophyten. Hrsg. von Bruno Schussnig. I.] (Arch. f. Protistenkde. Bd. 53. 1926. S. 435—458, m. 3 Taf. u. 7 Textfig.)

In der schönen Arbeit behandelt Verf. 1. nach einer Einleitung die Kulturmethoden, Morphologie und Literaturangaben und 2. Zytologie der Gametenbildung und ihrer Keimung. Die Ergebnisse seiner Untersuchungen faßt er zusammen:

Im folgenden möchte ich die wichtigsten Ergebnisse dieser Arbeit nochmals kurz zusammenfassen: 1. Bei der untersuchten Stigeoclonium-Art werden zweigeißelige Schwärmzellen gebildet, die zwar nicht kopulieren, jedoch nach ihrer Form und ihrem ganzen Verhalten als Gameten zu bezeichnen sind. — 2. Während der Gametenbildung findet eine Kernteilung statt, nach der einer der Tochterkerne sich der Beobachtung entzieht. Diese Kernteilung ist als eine Andeutung der sonst stattfindenden multiplen Zellteilung in den Gametenmutterzellen aufzufassen, sie steht aber wohl auch im Zusammenhang mit der sexuellen Differenzierung der Gameten. — 3. An der Ausbildung der Geißeln ist ein aus dem Karyosom austretendes, mit Eisenhämatoxylin stark färbbares Gebilde beteiligt. Die Geißeln sind an zwei Basalkörnern inseriert, die durch einen, aus vielen feinen Fibrillen zusammengesetzten kegelförmigen Körper mit der Kernmembran im Zusammenhang stehen. Diese Art der Geißelinsertion entspricht vollständig der bei den Phytomonadinen beschriebenen. — 4. Vor der Keimung der Gameten findet eine Reduktionsteilung statt. Eine Befruchtung konnte nicht festgestellt werden, doch erscheint es höchst wahrscheinlich, daß sie auf parthenogamem Weg vor sich geht. — 5. Nach der Reduktionsteilung machen die Gameten ein kürzeres oder längeres Ruhestadium durch, das mit keinem der für die Phytomonadinen beschriebenen Entwicklungsstadium homolog ist und sich auch ökologisch nicht erklären läßt. Redaktion.

Busch, Werner, Beitrag zur Kenntnis der Gehäusebildung bei den Tintinnidae und zur Kenntnis mariner Ciliaten. (Archiv f. Protistenkde. Bd. 53. 1925. S. 183—190, m. 9 Textfig.)

Gehäusebildung konnte Verf. bei Tintinnidium primitivum spec. nov. aus Oberflächenproben der Reede von Cheribon (Javasee) studieren und eingehend beschreiben, desgl. beobachtete er bei Tintinnopsis karajacensis aus Oberflächenproben von der Reede von Makassar erneute Gehäusebildung, die sich vielleicht durch Abschnürung der Pseudopodien und deren degenerativ-keratinähnliche Umwandlung erklärt; vielleicht aber werden dadurch auch Körperschlacken und unbrauchbare Nahrungsreste entfernt, möglicherweise aber handelt es sich auch um eine Schutzfunktion.

Ferner konnte Verf. Exemplare von der wohl weit verbreiteten Buehringa studieren, deren Ciliatencharakter noch nicht ganz sicher war, deren Hülle aus 2 deutlich voneinander geschiedenen Teilen besteht und bei der eine deutliche Sonderung in Ektoplasma und Entoplasma mit vakuolisierter Zwischenschicht (trichocystenhaltig?) besteht. Die 25 μ langen Membranellen umsäumen in flacher Kurve die Peristomfläche. Sie haben einen außen verdickten Rand wie die meisten marinen Strombidien und ihre innere Konstruktion ist am klarsten bei Strombidium buehringae Busch zu ersehen, bei der die Cilien der Membranellen nicht parallel zueinander angeordnet sind, sondern meist auch leicht übereinander geschoben oder gedreht sind, so daß der äußere Rand nach innen schlägt und so ein nach innen ge-

richteter, leicht verdickter Rand entsteht, ähnlich dem Riemen eines Rennbootes, wodurch die Membranelle sehr funktionsfähig wird.

Bei marinen Strombidien konnte Verf. nur orale und adorale Membranellen feststellen, nie aber parorale, wie bei Str. testaceum. Das Stadium des im September in Javasee vorkommenden Strombidium strobilum empfiehlt er schließlich zum weiteren Studium. Zahlreiche Lokalrassen scheinen vorzukommen. Redaktion.

Enzyme, Gärung, Hefe usw.

Karrer, P., Einführung in die Chemie der polymeren Kohlenhydrate. Ein Grundriß der Chemie der Stärke, des Glykogens, der Zellulose und anderer Polysaccharide. [**Kolloidforschung in Einzeldarstellungen hrsgeg. von Richard Szigmondy.** Bd. 3.] 8°. IX + 285 S. Leipzig (Akadem. Verlagsgesellschaft m. b. H.) 1925. Preis brosch. 13 RM., gebd. 16 RM.

Eine dankenswerte Einführung in das so interessante und in den letzten Jahren eingehend bearbeitete Gebiet der zuckerähnlichen Polysaccharide aus der Feder eines bekannten Fachmannes. (Verf. ist o. Professor an der Universität Zürich.) Die neuen und anregenden Beobachtungen kritisch zu sichten und den Fachgenossen das Studium der Polysaccharide zu erleichtern, war der Zweck des gut ausgestatteten vorliegenden Werkes, in dessen letztem Kapitel auch die noch zu wenig erforschten Hexosane und Pentosane zusammengestellt sind.

Die Stoffeinteilung ist folgende:

Über den micellaren Bau organisierter Stoffe: Kapitel I. Stärke: Größe und Zustandsänderungen der Stärkemicelle. Jodreaktion und ihre Eignung zur Beurteilung des Lösungszustandes der Stärke. Die Methylostärke. Ihr Wert zur Beurteilung der Stärkeelementarmolekel. Über den diastatischen Abbau der Stärke. Natur und Konstitution der Stärkeelementarmolekel. Die kristallisierten Amylosen. — Kap. II. Glykogen. — Kap. III. Reservezellulose (Lichenin): Verbreitung des Lichenins. Chemische Natur der Reservezellulose. Über die enzymatische Spaltung der Reservezellulose: A. Über die Schneckenlichenase. B. Über Pflanzenlichenase. — Kap. IV. Zellulose: Aus der Kolloidchemie der Zellulose: a) Nitrozellulose, b) Zellulosexanthogenate, c) die Azetylzellulosen, d) Zelluloseester anderer Fettsäuren, e) benzoylierte Zellulose. Die alkylierte Zellulose. Hydrozellulose und Oxyzellulose: a) Hydrozellulose, b) Oxyzellulose. Der Zelluloseabbau durch Mikroorganismen und Fermente: a) durch Bakterien, b) durch Aktinomyzeten, c) durch Pilze, d) Zwischenprodukte des biologischen Zelluloseabbaues. Abbau der Zellulose durch Fermente. Zur Frage der Konstitution der Zelluloseelementarmolekel: A. Abbaureaktionen der Zellulose, die zur Beurteilung des Konstitutionsproblems der Zellulose benutzt werden: a) Hydrolyse der Zellulose zu Glykose, b) zu Zellobiose, c) Prozellose, ein Nebenprodukt der Zelluloseazetolyse, d) Abbau der Zellulose durch Phosphorpentabromid, e) Vakuumdestillation der Zellulose, f) Spaltung der Zellulose durch Azetylbromid. B. Zur Frage der Zellulosekonstitution. — Kap. V. Inulin. — Kap. VI. Chitin. — Kap. VII. Über einige seltenere oder weniger gut untersuchte Polysaccharide: A. Hexosane (Mannane, Dextrane, Galaktane, Fruktane. B. Pentosane (Xylan, Araban und gemischte Pentosane).

Das schöne Werk kann warm empfohlen werden. Redaktion.

Euler, Chemie der Enzyme. T. 1. Allgemeine Chemie der Enzyme. 3. Aufl. München u. Wiesbaden (J. F. Bergmann) 1925.

Die in den letzten Jahren erzielten Fortschritte auf dem Gebiet der Enzymforschung machten bereits nach 5 Jahren eine Neuauflage des Buches notwendig. In dieser kurzen Zeitspanne wurde unsere Kenntnis vom Wesen der Enzyme derart erweitert, daß die Neuauflage außerdem eine Dreiteilung

erfahren mußte, allein der erste vorliegende Teil ist um 6 Druckbogen gegenüber der letzten Auflage vermehrt. Ihre rasche Vertiefung und Erweiterung verdankt die Enzymchemie vor allem den Fortschritten in der chemischen bzw. physiko-chemischen Methodik und damit der Möglichkeit der Berechnung der Gleichgewichte und Konstanten, Gebiete, auf denen vorwiegend durch die Arbeiten des Herausgebers, Willstätters, Michaelis u. a. Hervorragendes geleistet worden ist. Diese bilden daher auch in der Hauptsache die Grundlage für die vorgenommenen Erweiterungen des Buches.

Neu sind die Kapitel über die Messung der katalytischen Wirkung der Enzymlösungen, über Ionengleichgewichte an Membranen (Donan - Effekt), über die Beziehungen zwischen enzymatischen und nichtenzymatischen Hydrolysen, sowie die Einwirkung anorganischer Anionen und organischer Stoffe auf die Enzyme. Das gleiche gilt für die Abschnitte über den hemmenden bzw. aktivierenden Einfluß chemisch unbekannter Stoffe (Entero-Kinase, Höchstaktivierungen, Kinase-Einheit und Kinase-Wert, Einheit der Ko-Zymase-Mengen), über die Synthese von Hexose-Phosphorsäure-Estern und die Ausführungen über die Theorie der chemischen Enzymspezifität (R. Kuhn).

Neu bearbeitet bzw. durch Zusätze ergänzt sind die Kapitel über die Beziehungen zwischen Enzymwirkungen und Azidität des Reaktionssystems, über die Abhängigkeit der Temperaturempfindlichkeit der Enzyme von der Aktivität, die Schutzwirkung von Substrat- und Reaktionsprodukten sowie das Verhalten der verschiedenen Enzyme bei höherer Temperatur und die gegenseitige Beeinflussung und Abhängigkeit des Inaktivierungskoeffizienten K_0 von der Temperatur. Von besonderem Interesse für den Biologen ist endlich die Neubearbeitung der Kapitel über die Energiewandlung bei Enzymreaktionen in der lebenden Zelle und die asymmetrische Spaltung durch die Enzyme.

Ein zweiter spezieller Teil wird die Fortsetzung des ersten bilden und in einem dritten abschließenden Band soll eine zusammenfassende Darstellung der Vorgänge in Organen und Zellen vom enzymchemischen Standpunkt gegeben werden. Wir sehen dem Erscheinen der weiteren Bände dieses für die physiologische Forschung so bedeutsamen und unentbehrlichen Buches mit großen Erwartungen entgegen. Schaffnit (Bonn).

Maeda, K., Über die Fermente im Fruchtwasser. (Biochem. Ztschr. Bd. 144. 1924. S. 1.)

Die Untersuchungen des Verf.s führten zu folgender Zusammenfassung:

1. Die Reaktion des Fruchtwassers schwankt zwischen ph = 7,5 bis 7,7.

2. Das Fruchtwasser enthält verhältnismäßig große Mengen an Diastase, viel größere als sich im mütterlichen Blute finden, während im kindlichen Blute nur minimale Diastasemengen anzutreffen sind. Daraus wird gefolgert, daß die Diastase im Fruchtwasser vorwiegend aus dem mütterlichen Blute stammt.

3. Lipase findet sich nicht immer im Fruchtwasser. Ist sie aber dort anzutreffen, so stammt sie weder aus dem mütterlichen noch aus dem kindlichen Blute, sondern aus dem Wasser des Fötus, denn sie ist ebenso wie Pankreas- und Darmlipase chininempfindlich, unempfindlich gegen Atoxyl.

4. Pepsin ist nur in ganz geringen Mengen im Fruchtwasser vorhanden.

5. Auch das Lab findet sich in ihm nur spärlich und muß erst aus einem Zymogenzustand in die aktive Form übergeführt werden.

6. Trypsin hat sich in keinem Falle nachweisen lassen.

7. Fibrinferment fand sich in allen untersuchten Portionen, allerdings nur in geringem Maße. Heuß (Berlin).

Roslin, Eyvind, Untersuchungen über Muskelenzyme. (Skandin. Arch. f. Physiol. Bd. 45. S. 132—153.)

Zusammenfassung: a) Mit der Thunbergschen Methylenblaumethode sind Versuche an Menschenmuskulatur angestellt worden. Die meisten der von Thunberg beschriebenen Enzyme sind hier wiedergefunden worden, wenn auch die quantitativen Verhältnisse etwas anders als in der Froschmuskulatur sind. — b) Einige Eigentümlichkeiten hinsichtlich der Wasserbindungsfähigkeit der Muskulatur, besonders bei Diabetikern, sind beschrieben. — c) Bei der Untersuchung der Aktivitätsverhältnisse von einem Tag zum andern sind einige konstante Verschiedenheiten zwischen bestimmten Enzymen gefunden. — d) Bei Versuchen mit verschiedenen Behandlungsweisen hat es sich gezeigt, daß das β-Oxybuttersäureenzym und das Glutaminsäureenzym viel aktiver nach erfolgter Auswaschung mit NaCl-Lösung als nach dem Auswaschen mit destilliertem Wasser sind. Dieser Unterschied wird bei Versuchen mit Hundemuskulatur nicht wahrgenommen. Bei Versuchen mit Affenmuskulatur wird er rücksichtlich des β-Oxybuttersäureenzyms, jedoch fast gar nicht rücksichtlich des Glutaminsäureenzyms beobachtet. — e) Der Einfluß, den Variationen hinsichtlich der Mengen an β-Oxybuttersäure, Methylenblau und Muskulatur ausüben, ist untersucht und es ist eine Kurve angeführt worden, welche die Abhängigkeit der β-Oxybuttersäureumsetzung von der β-Oxybuttersäure-Konzentration ausweist. — f) Aktivierungsversuche von Insulin haben negatives Resultat ergeben. Bokorny (München).

Lüers, H., und Lorinser, P., Über die Hitze- und Strahlungsinaktivierung der Malzamylase. (Biochem. Ztschr. Bd. 144. 1924. S. 212.)

Die Untersuchungen der Verff. führten zu folgender Zusammenfassung:

1. Die Hitzeinaktivierung der Malzamylase wird in Azetatgemischen von der Pufferkonzentration beeinflußt. Die höheren Pufferkonzentrationen verschieben die maximale Stabilitätszone etwas nach den höheren p_H-Werten.

2. Gelatine, Eialbumin und Gummi arabicum üben eine Schutzwirkung auf die Thermoinaktivierung der Malzamylase aus, die vornehmlich bei den höheren p_H-Werten in die Erscheinung tritt und zu einer Verflachung der optimalen Stabilitätszone führt.

3. Die Maltose übt einen sehr bedeutenden Schutz auf Hitzeinaktivierung aus, und zwar besteht direkte Proportionalität zwischen dem Logarithmus der molaren Maltosekonzentration und dem Inaktivierungskoeffizienten.

4. Die Inaktivierung der Amylase durch ultraviolette Strahlung erfolgt weder nach dem mono- und bimolekularen Gesetz, noch nach der Schützschen Regel. Sie gleicht hinsichtlich ihrer Kinetik ganz der Thermoinaktivierung. Der Einfluß der $(H^{\cdot})$ ist viel geringfügiger als bei der Erhitzung, es scheint also die Dissoziation hier eine untergeordnete Rolle zu spielen. Die Arrheniussche Konstante hat für das Temperaturintervall von 20—30° den niederen Wert von 4000—5000, $\frac{k_{t+10}}{k_t}$ ist gleich 1,30. Zwischen der Thermo- und der Strahlungsinaktivierung der Malzamylase bestehen

also tiefgreifende Unterschiede, beide haben in physikalisch-chemischer Beziehung nichts gemein. Heuß (Berlin).

Sahlin, Bo, Untersuchungen über den Einfluß einiger Kaliumsalze auf die Succinodehydrogenase. (Skandinav. Arch. f. Physiol. Bd. 46. 1925. S. 64—75.)

Der Einfluß verschiedener Kaliumsalze auf die Succinodehydrogenase wurde unter Verwendung der Thunbergschen Methylenblaulösung und der Ohlssonschen Enzymlösung untersucht. Die Kaliumsalze beeinflussen die Succinohydrogenase-Wirkung hemmend nach der Anionserie:

$$SCN > F > J > Br, NO_3 > Cl > SO_4.$$

Die Ausfällung von Methylenblau bei Zusatz von den verschiedenen Salzlösungen wurde studiert. Bokorny (München).

Hsü, Ts., Über die Adsorption des Trypsins durch Filtrierpapier. (Biochem. Ztschr. Bd. 144. 1924. S. 303.)

Nach Effront wird Trypsin durch verschiedene Früchte und auch durch Filtrierpapier adsorbiert. Verf. hat die Adsorption des Trypsins an einer Reihe von Filtrierpapieren der Firmen Schleicher & Schüll bzw. Schreverhoff studiert und gefunden, daß die Schreverhoffschen Papiere der Trypsinlösung nur wenig Enzym entzogen. Niemals wurden 50% überschritten, während bei Schleicher & Schüll 50% Abschwächung erreicht, zum Teil überschritten wurden. Die gewählten Untersuchungsbedingungen kommen für die Praxis des Filtrierens nicht in Frage, die Gefahr, durch Filtration Trypsin zu verlieren, ist daher unerheblich. Vielleicht ist die Filtrierpapieradsorption für manche Enzymuntersuchungen brauchbar.

Heuß (Berlin).

Takeo, Y., Über Darstellung des Hefeglykogens. (Beitr. z. Physiol. Bd. 3. S. 95—111.)

M. Cremer ist es zuerst gelungen, das Hefeglykogen zu isolieren. Die Hauptschwierigkeit bei der Darstellung des Hefeglykogens liegt in der schweren Passierbarkeit der Hefezellmembran für Glykogen und in dem begleitenden Hefegummi. Cremer hat das Glykogen unter Anwendung von 50proz. Kalilauge aus den Hefezellen extrahiert, und die Eiweißkörper und Gummisubstanz abgetrennt, indem er die Eiweißkörper mit der Brückeschen Quecksilberjodidjodkalium-Lösung und die Gummisubstanz mit heißer Fehlingscher Lösung ausfällte. In anderen Fällen benutzte er die Schwerfällbarkeit des aschefreien Glykogens zur Trennung von Gummi; auch fällte er die erhaltene alkalische Lösung direkt fraktioniert.

Weitere Methoden früherer Forscher seien hier übergangen, wie auch die bisher geschehenen quantitativen Bestimmungen des Hefeglykogens.

Verf. übergießt 250 g getrockneter und gemahlener Hefe mit 1 l 50proz. Kalilauge und erhitzt 30 Std. auf 100°. Dann wird zentrifugiert und dekantiert; als Rückstand erhält man eine zähe, gummiartige, braune Masse, die dekantierte Lösung ist gleichfalls intensiv braun gefärbt. Diese braune Lösung wird nunmehr mit 96proz. Alkohol versetzt, solange ein weiterer Zusatz noch Fällung bewirkt. Nun läßt man absitzen und trennt von dem Bodensatz (Niederschlag) durch Dekantieren. Hierauf wird der Niederschlag durch wiederholtes Übergießen, darauf folgendes Absitzenlassen und Dekantieren mit 60proz. Alkohol gewaschen, möglichst bis zum Verschwinden

der alkalischen Reaktion. Nunmehr wird der gewaschene Niederschlag in möglichst wenig Wasser gelöst, filtriert und das Filtrat zur Entfernung der Gummisubstanzen siedendheiß mit heißer Fehlingscher Lösung (natriumsalzfrei) gefällt. Die ausgefallenen Gummisubstanzen bilden eine zähe Masse und werden durch Abfiltrieren entfernt. Das praktisch eiweißfreie Filtrat der Fällung mit Fehlingscher Lösung wird direkt mit 60proz. Alkohol gefällt, der Niederschlag entweder dekantiert oder abzentrifugiert und wieder gefällt. Diese Maßnahme wird so oft wiederholt, bis der Niederschlag kein Kupfer mehr enthält (Verschwinden der blauen Kupferfarbe). Nunmehr wird der Niederschlag in möglichst wenig Wasser gelöst und mit Alkohol umgefällt, bis die saure Reaktion verschwunden ist.

Ausbeute 15 g Glykogen aus 250 g getrockneter Hefe.

Die weitere Reinigung dieses „Rohglykogens" möge im Original nachgesehen werden.

Ebenso die Angaben über die Elementaranalyse des gereinigten Glykogens sowie über die Invertierung desselben.

Eine Literaturangabe beschließt die Mitteilung.

Bokorny (München).

Nahrungs-, Futter- und Genußmittel.

Jolles, Adolf, Die Nahrungs- und Genußmittel und ihre Beurteilung. 2., vollständ. umgearb. u. verm. Aufl. 8°. XV + 463 S., m. 29 Textabb., 10 Tab. u. 1 farbig. Pilzmerkblatt. Leipzig u. Wien (Franz Deuticke) 1926. Preis 20 RM.

Obgleich sich schon im Frühjahr 1914 das Bedürfnis einer neuen Auflage des bekannten Werkes als notwendig erwies, hat der Krieg und seine Folgen das Erscheinen der 2. Auflage erst jetzt möglich gemacht, was natürlich dem Verf., der Honorardozent an der Hochschule für Welthandel in Wien ist, zu einer vollständigen Neubearbeitung und Erweiterung des Stoffes Veranlassung gegeben hat. Seinen Zweck, akadem. Kaufleute, Hochschüler und die Kreise, die sich mit dem Vertrieb und der Herstellung von Nahrungs- und Genußmitteln beschäftigen, mit den einfachen Reaktionen und Methoden zur Prüfung der Reinheit und Unverfälschbarkeit vertraut zu machen, hat Verf. mit Geschick erfüllt und so ein wirklich dem praktischen Gebrauche dienendes Hilfsmittel geschaffen, das nicht nur den genannten Kreisen, sondern auch Chemikern, Nahrungsmitteluntersuchern, Biologen, Ärzten, Apothekern usw. ein wertvoller Ratgeber sein wird, und zwar um so mehr, als auch die sogen. Sinnesprüfung berücksichtigt ist. Verf. betont ausdrücklich, daß die in dem Werke aufgenommenen Reaktionen und Prüfungsmethoden als „Vorprüfungen" zu betrachten sind, um so auch dem Nichtchemiker Gelegenheit zum Nachweis von Verfälschungen zu ermöglichen. Zu begrüßen ist es, daß in den einzelnen Kapiteln auch die Gewinnung resp. die technologischen Herstellungsprozesse in leicht verständlicher Form angegeben sind und überall die Zusammensetzung, der biologische Wert und die charakteristischen Eigenschaften der echten und der verfälschten Produkte angegeben werden, sowie daß im Anhang alle erforderlichen Tabellen und die Zusammensetzung vieler natürlicher Mineralwässer mitgeteilt sind.

Stoffeinteilung:

Milch, Butter, Käse, Margarine, Fette und Öle, Eier, Kaviar, Honig, Fleisch, Fleischwaren, Nährpräparate, Zuckerarten, Getreide, Mehlprodukte, Brot- und Backwaren, Hülsenfrüchte, Gemüse, Kartoffel, Gemüsedauerwaren, Stärke, Pilze, Obst, Obstkonser-

ven, Fruchtsäfte und Fruchtsirup, Trinkwasser, Mineralwässer, Gewürze, Essig, Kaffee und Kaffeesurrogate, Tee, Kakao, Wein und Obstweine, alkoholfreie Weine, Bier, Spirituosen, Hefe, Branntweine und Liköre. Anhang. Redaktion.

Mayerhofer, E., und Pirquet, C., Lexikon der Ernährungskunde. Lief. 3 u. 4. 8°. S. 337—892. Wien (Jul. Springer) 1925—1926. Preis brosch. 24,50 RM.

Die vorliegenden Lieferungen zeichnen sich, wie die hier schon besprochenen, durch die Vielseitigkeit und Gediegenheit ihres Inhaltes aus, durch den das Buch zu einem sehr nützlichen Nachschlagewerk und Hilfsmittel nicht nur für Nahrungsmittelchemiker, sondern auch für Physiologen, Chemiker, Biologen, Ärzte, Kaufleute, Drogisten usw. gestaltet wird. Die beiden Lieferungen beginnen mit dem Wort Geflügeldünger und endigen mit Rübenkraut. Redaktion.

Schut, W., en Dooren de Jong, L. E. den, Lactosebepaling in brood. (Chem. Weekbl. Bd. 22. 1925. p. 517—520.)

Verff. beschreiben eine biologische Methode, welche es ermöglicht, auf einfache Weise festzustellen, ob Milchbrot tatsächlich mit Milch oder Milchpuder angefertigt worden ist. Dieselbe beruht auf der quantitativen Bestimmung des Laktosegehaltes mittels Hefereinkulturen im von A. J. Kluyver (Biochemische suikerbepalingen. [Dissert.] Leiden 1914) beschriebenen Apparat. Mit einer Laktosehefe bestimmt man, durch Messung der gebildeten Kohlensäure, die Menge Laktose und Glukose (evtl. anderer Monosen), und mit Torula monosa, welche Laktose nicht vergärt, die Menge Glukose. Aus der Differenz der beiden Bestimmungen ergibt sich der Laktosegehalt, welcher nach Verff. nicht weniger betragen darf als 1,8%, berechnet auf die trockene Krume. Elion (Utrecht).

Ramsey, G. B., Sclerotinia species causing decay of vegetables under transit and market conditions. (Journ. Agr. Res. Vol. 31. 1925. p. 597—633.)

Die am häufigsten angetroffene Sclerotinia an faulendem Gemüse ist S. libertiana, und alle großen Sclerotien, die man an erkrankten Pflanzen findet, gehören dieser Art an. Es gelang, die Mikrokonidien einiger Abarten zum Keimen zu bringen, doch spielen sie im Lebenslauf des Pilzes keine wichtige Rolle. Artschwager (Washington, D. C.).

Hase, A., Untersuchungen und Beobachtungen über die Gespinste und über die Spinntätigkeit der Mehlmottenraupen, Ephestia Kuehniella Zell. Zur Kenntnis wirtschaftlich wichtiger Tierformen. 4. (Arb. Biol. Reichsanst. Land- u. Fortswirtsch. Bd. 13. 1924. S. 79—128, 10 Taf.)

Der Spinnfaden ist doppelt, die beiden Einzelfäden sind durch Seidenleim miteinander verklebt. Beim Laufen hinterläßt die Raupe dauernd einen Spinnfaden. Die Kokons werden der Unterlage angepaßt, selbst Spalten von 2 mm Breite können zur Aufnahme von Kokons dienen. Vor der Verpuppung leben die Raupen in Wohngespinsten; oft halten sie sich darin wochenlang auf, ohne Nahrung zu sich zu nehmen. Zum Einspinnen in Kokons verwenden sie alle losen Gegenstände, die sich darbieten. Verf. er-

mittelte, wieviel eine einzelne Raupe zum Bau ihres Kokons zusammenspinnen kann. Außerdem Beobachtungen von allgemein-zoologischem Interesse. Friederichs (Rostock).

Winkler, Hubert, Reis. [**Bangerts** Ausland-Bücherei. Nr. 33. Reihe **Wohltmann.** Bd. 3. — Herausgeg. von **Walter Busse.**] 8°. VI + 138 S., m. 17 Textabb. Hamburg (Walter Bangert) 1926. gebd. 5 RM.

Eine zeitgemäße Monographie der immer mehr an Bedeutung gewinnenden, so wichtigen Kulturpflanze aus der Feder eines bekannten Fachmannes. W. hat zur Verbreitung des Reises im Botanischen Garten in Victoria Kulturversuche zum Zwecke seines Anbaues in Kamerun gemacht und später auch auf Java, Borneo und der Malaiischen Halbinsel denselben besondere Aufmerksamkeit zugewendet.

Die Stoffeinteilung des Buches ist folgende:

I. Bedeutung und Geschichte des Reises. II. Botanisches: 1. Stammpflanzen. 2. Veredelung und Züchtung. III. Anbau: 1. Natürliche Vorbedingungen: A. Temperatur. B. Niederschläge, Licht und Wind. C. Boden. 2. Bodenbearbeitung. 3. Düngung. 4. Fruchtfolge und Zwischenkulturen. 5. Aussaat. 6. Bewässerung. 7. Feldbehandlung: Unkräuter und deren Bekämpfung. 8. Ernte und Aufbereitung; Erträge. IV. Schädlinge und Krankheiten. V. Geographie und Statistik. VI. Nutzung: 1. Reis als Nahrungsmittel: Zubereitungsarten, chem. Zusammensetzung des Reiskorns, Handelssorten. 2. Sonstige Nutzungsarten: als Viehfutter, Reisstärke, Reiskeime, Reisstroh und -Spelzen. Alkoholische Getränke aus Reis. VII. Schriftenverzeichnis.

Das gut ausgestattete Buch ist nicht nur für die tropischen Landwirte und angewandte Botanik treibende Botaniker und Phytopathologen, sondern auch für Handeltreibende und die Nahrungsmittelkunde von Wichtigkeit. Redaktion.

Peterson, W. H., Hastings, E. G., and Fred, E. B., A study of the principal changes which take place in the making of silage. (Wisconsin Agric. Exper. Stat. Res. Bull. Vol. 61. 1925. 32 pp., w. charts.)

Versuche mit Mais-Silage ergaben, daß der Sauerstoff bereits in 4 bis 5 Std. verschwunden war, daß die Kohlensäure innerhalb 48 Std. bis auf 70% anstieg, um dann wieder zurückzugehen, und daß Wasserstoff, Methan und andere Kohlenwasserstoffe nicht nachgewiesen werden konnten. Die Temperatur stieg unten um 7, oben um 20° C bis zu etwa 30° C in 15 Tagen an und war dann für 60—70 Tage annähernd konstant. Die Säure- und Alkoholbildung geht in der ersten Zeit der Bakterien-Vermehrung parallel. Wie hierdurch, so ist die Bedeutung der Bakterien auch dadurch angezeigt, daß sterilisierter Mais mit Laktobazillen geimpft normale Silage liefert. Diese Laktobazillen überwuchern stets innerhalb kurzer Zeit alles andere; auch die Hefen gehen rasch zurück. Eine Impfung ist für die Praxis im allgemeinen überflüssig. Sie kann aber nützlich sein, wenn ungleichmäßig gereifter Mais eingesäuert werden muß. Löhnis (Leipzig).

Bier, Wein usw.

Schönfeld, F., Die Schnellreifung des Bieres. Über das Vakuumverfahren zum Nathanverfahren. (Tageszeitung f. Brauerei. Bd. 22. 1924. S. 1015.)

Die Lagerung des Bieres und die Unterhaltung der Keller erfordert einen großen Faßbestand und große Kältemengen zur Kühlhaltung, die bei den üblichen Verfahren nicht verringert werden können.

In Amerika entstand zuerst die Vakuumgärung in geschlossenen, glasemaillierten Eisentanks, wobei die entstehende Kohlensäure aufgefangen, gereinigt und verdichtet wurde. Der zweite Schritt war die Sättigung des vergorenen Bieres mit Kohlensäure, nachdem es unter Vakuum im Lagerfaß eine kurze Nachgärung durchgemacht hatte. Zeit und Raum wurden dadurch gespart.

Auf dem Festlande blühte dem Verfahren zunächst kein Erfolg, die Gärungserscheinungen und der Geschmack des Bieres entsprach nicht, bis Nathan grundsätzliche Verbesserungen anbrachte, die an dieser Stelle schon gewürdigt worden sind. Verschiedene Betriebe haben das Verfahren mit Erfolg eingeführt und stellen in 10—12 Tagen ein konsumfähiges Bier her.

Heuß (Berlin).

Windisch, W., u. Kolbach, P., Einfluß des Maischverfahrens und des p_H auf die Zusammensetzung der Würze und auf die Azidität der Biere. (Wochenschr. f. Brauerei. Bd. 41. 1924. S. 237.)

Vorliegende Arbeit sollte darüber Aufschluß geben, wie die verschiedenen Maischverfahren (in der Zusammensetzung der anfallenden Würzen) auf Säure- oder Alkalizusatz reagieren. Weiter sollten die aus den Würzen hergestellten Biere in bezug auf ihre Aziditätsverhältnisse studiert werden.

Es wurden drei verschiedene Maischverfahren angewendet: ein Eiweißrast-Dekoktionsverfahren, ein Eiweißrast-Infusionsverfahren und schließlich ein Hochkurzmaischinfusionsverfahren. Heuß (Berlin).

Wüstenfeld, H., Ein Fall von Kochsalzvergiftung in Essigbildnern. (Die dtsche. Essigind. Bd. 28. 1924. S. 73.)

Essigälchen gehen bekanntlich zugrunde, wenn man dem Essig einen Zusatz von 1% Kochsalz gibt. Dieser Zusatz birgt aber Gefahren in sich: wenn Kochsalz in die Bildner gelangt, dann geht das Bakterienleben darin zugrunde, wie Verf. an einem Beispiel aus der Praxis zeigt. Zur Einschränkung der Älchenplage gibt es nur eine praktisch durchführbare Methode, nämlich dauernd hochprozentige (über 12%) Betriebsweise im Einbildnersystem.

Heuß (Berlin).

Wüstenfeld, H., Welchen Einfluß hat das Verschließen der Lufteinzugsöffnungen auf die Oxydationstätigkeit eines Essigbildners? (Die dtsche. Essigind. Bd. 28. 1924. S. 225.)

Die Untersuchungen des Verf.s führten zu folgendem Ergebnis:

Entgegen den bisherigen Anschauungen sind die Essigbakterien in den Schnellessigbildnern keine besonders starkluftbedürftigen Organismen; sie lassen sich vielmehr weitgehend an Beschränkungen der Luftzufuhr anpassen. Es ist gelungen, die unteren Lufteinzugswege vollkommen zu verschließen, ohne daß die Essigbildner einen Rückgang in ihrer gewohnten Oxydationsleistung und Temperatur zeigten.

Der Luftbedarf wird hierbei nicht durch undichte Stellen der Bildnerwandungen gedeckt, sondern die Lufterneuerung erfolgt durch Zirkulation der Luft von unten nach oben und umgekehrt, wie dies durch Versuche an einem Steinzeugbildner bewiesen wurde.

Bei noch weitergehender Lufteinschränkung begnügen sich die Essigbakterien noch mit Sauerstoffmengen von 3—7 % in der Luft und stellen ihre Oxydationstätigkeit erst dann vollkommen ein, wenn die Außenluft

gänzlich abgeschnitten und der Sauerstoffgehalt der Bildnerluft nahezu restlos aufgebraucht ist. Heuß (Berlin).

Wüstenfeld, H., Versuche über den Einfluß des Essigälchens auf die Essigbildner. (Die dtsche. Essigind. Bd. 28. 1924. S. 249.)

Nach den angestellten, ein Jahr lang dauernden Versuchen sind die Essigälchen als ziemlich indifferente, ja schädliche Mitbewohner der Essigbildner zu betrachten, die das Ausbeuteergebnis ungünstig beeinflussen, ohne die geringste Anregung der Bildnerproduktion bzw. der Oxydationsleistung der Essigbakterien auszuüben. Vermutlich zehren die Tiere Alkohol oder Essigsäure im Bildner in geringer Menge auf. Heuß (Berlin).

Wüstenfeld, H., Die Entfernung der Essigälchen aus den Schnellessigbildnern. — Untersuchungen über den Säurevorrat in Essigbildnern. — Neueinsäuerung. (Die dtsche. Essigind. Bd. 28. 1924. S. 257.)

Zur Entfernung der Essigälchen aus infizierten Bildnern steigert man die Säure bis zu den höchst erreichbaren Konzentrationen von 14—15% und hält sie auf dieser Höhe etwa ein Jahr. Dadurch sterben die Tiere ab. Während der Zeit der hochprozentigen Betriebsweise findet zwar kein Säureverlust, wohl aber ein erheblicher Produktionsausfall statt. Ein anderer Weg ist der, daß man die Bildner auspackt, gründlichst reinigt und die Späne an der Luft austrocknet, um die Älchen zu töten. Diese Methode ist aber mit einem beträchtlichen Säureverlust verbunden. Heuß (Berlin).

Milch- und Molkereiprodukte.

Grimmer, W., Milchwirtschaftliches Praktikum. Anleitung zur Untersuchung von Milch- und Molkereiprodukten für Nahrungsmittelchemiker, Milch- und Landwirte. 8°. VIII + 295 S., m. 70 Textabb. Leipzig (Akad. Verlagsgesellsch. m. b. H.) 1926. Preis brosch. 12, gebd. 13,80 RM.

Verf., Prof. an der Universität Königsberg i. Pr., hat im vorliegenden Werke ein Buch geschaffen, in dem er nicht nur die Untersuchungsmethoden für Milch, Molkereiprodukte und Molkereihilfsstoffe auf chemischem, physikalischem und biologischem Gebiete eingehend beschreibt, sondern auch den Wert einzelner Methoden für bestimmte Zwecke kritisch bespricht. Dies ist um so mehr zu begrüßen, da gerade auf dem Gebiete der Milchuntersuchung noch lange nicht die Übereinstimmung in der Wahl und einheitlichen Durchführung der Untersuchungsmethoden herrscht, wie das z. B. bei der Futter- und Düngemitteluntersuchung der Fall ist. Es ist daher nur zu begrüßen, daß er in dem neuen Werke eine größere Anzahl von Bestimmungsmethoden für einen bestimmten Bestandteil der Milch, wie z. B. für den Milchzucker, den Chlorgehalt der Milch, den Katalasenachweis usw. angibt, und zwar mit zu dem Ziele, für bestimmte Zwecke Standardmethoden zu schaffen zur einheitlichen Beurteilung des betr. Objekts. Ferner muß man dem Verf. dankbar sein, daß er für unbrauchbar gewordene Methoden solche Untersuchungsmethoden, die sonst in der Milchuntersuchung nicht gebraucht werden, und die ausnahmlos in dem ihm unterstellten Institute durchgeführt worden sind, angibt.

Auszug aus der Stoffeinteilung: Einleitung. **Untersuchung der Milch**: Physikalische Untersuchungsmethoden. Nachweis der einzelnen Milchbestandteile. Biologische Untersuchungsmethoden: A. Fermentmethoden: 1. Katalaseprobe, 2. Reduktasemethode, 3. Nachweis der Aldehydkatalase. 4. Peroxydasenreaktionen. — B. Gärproben: 1. Milchgärprobe. 2. Labgärprobe. 3. Gärreduktaseprobe. — C. Die bakteriellen Methoden: 1. Bestimmung der Keimzahl. 2. Isolierung und Züchtung verschiedener Bakterienarten. 3. Nachweis von Krankheitserregern. — **Untersuchung der Butter**: A. Untersuchung im ganzen. B. Physikalische Untersuchung des Butterfettes. C. Chemische Untersuchung des Butterfettes. — **Untersuchung des Käses**: A. Chemische, B. Bakteriologische Untersuchung. — **Untersuchung von Molkereihilfsstoffen.** — **Auswertung der Untersuchungsergebnisse**: I. Milch. II. Butter. III. Käse. IV. Molkereihilfsstoffe.

Das Werk ist nicht nur für die oben erwähnten Kreise, sondern auch für Bakteriologen, Ärzte, Apotheker usw. sehr empfehlenswert.

Redaktion.

Anonymous, The dairy score card. (Creamery a. Milk Plant Monthly. Vol. 14. 1925. No. 5. p. 46.)

Während bei Einzelprüfungen naturgemäß kleinere oder größere Unstimmigkeiten vorkommen zwischen Keimgehalt der Milch und ihrer Beurteilung nach dem „score card“-Verfahren, zeigen Durchschnittsergebnisse recht weitgehende Übereinstimmung. Bei der Prüfung von 255 milchwirtschaftlichen Betrieben war das Ergebnis wie folgt:

Punkt-Zahlen	Zahl der Betriebe	Durchschnittlicher Keimgehalt in ccm
40—49,9	7	2 730 857
50—59,9	31	1 311 951
60—69,9	59	1 125 153
70—79,9	128	234 880
80—89,9	27	145 700
90—100	3	23 000

Zur Beurteilung der Betriebe wurde das vom amerikanischen Landwirtschafts-Ministerium empfohlene Punktierverfahren benutzt.

Löhnis (Leipzig).

Teichert und Stocker, Untersuchungen über Labpflanzen. (Milchwirtschaftl. Forschungen. Bd. 3. 1926. S. 66—68.)

Nachdem Verff. schon 1923 kurz über Labpflanzen in der Süddeutschen Molkereiztg. berichtet hatten, haben sie auf das Vorkommen von Labfermenten noch Galium Mollugo (Labkraut), Medicago lupulina (Hopfenklee) Philadelphus coronarius (Pfeifenstrauch), Plantago lanceolata (Spitzwegerich), Geranium molle (Storchschnabel), Capsella bursa pastoris (Hirtentäschel) und Drosera longifolia (Sonnentau) untersucht. Doch konnte bisher eine labähnliche Wirkung der betr. Pflanzenauszüge nicht beobachtet werden, wohl aber trat später, je nach der Außenwärme, durch Milchsäurebildung Milchgerinnung ein. Auch der unmittelbar aus den Pflanzen ausgepreßte Saft hatte kein positives Ergebnis.

Mit den daraufhin von den gleichen Pflanzen mit keimfreiem destill. Wasser erhaltenen Abspülungen wurden Nährbouillon, Nähragar, Milchzuckeragar und Traubenzuckeragar beimpft und in Petrischalen bei 35° gehalten, worauf die auf den festen Nährböden aufgewachsenen Bakterienkolonien getrennt auf andere Nährböden weitergeimpft und wieder im Brutschrank gehalten wurden.

Es ergab sich nun, daß eine auf Milchzuckeragar gewachsene Bakterienkolonie der wässerigen Abspülung von Galium Mollugo, in Nährbouillon weitergeimpft, in Milch eine labähnliche Wirkung auslöste. „Vollmilch wurde in Gärprobengläsern mit einer wässerigen Verdünnung der beimpften Nährbouillon versetzt und bei Bruttemperatur gehalten. 10 ccm der Bakterienkultur in Nährbouillon wurden in einem Meßkolben mit 90 ccm keimfreiem dest. Wasser auf 100 ccm aufgefüllt und hiervon 2 ccm auf 40 ccm Milch ins Gärprobenglas gegeben. Nach 4 stünd. Stehen dieser Mischung trat eine Labgerinnung der Milch ein. Nach weiteren 4 Std. war ein Käschen gebildet, wie es bei der Labgärprobe der Milch in Erscheinung tritt.“ Die ausgeschiedenen Molken waren klar.

Ferner wurde von der wässerigen Abspülung von Capsella auch in Nähragar eine baumartige Kolonie neben anderen gebildet, die auf verschiedene Nährböden weitergeimpft und dann bei 35° im Brutschrank gehalten wurde. Ein gelber Belag entstand auf Traubenzuckeragar, der sodann mit destill. Wasser von 1 : 10 durchgeschüttelt und durchgemischt wurde, worauf 2 ccm mit 40 ccm Magermilch bei 40° im Gärapparat gehalten wurden. Labgerinnung trat nach 4 stünd. Labgerinnung mit stark offenem Gerinnsel ein, wogegen in Kesselmilch mit 0,85% Fett oder inVollmich sich ein geschlossenes Käschen bildete. [Näheres s. Orig.]

Die Untersuchungen zeigten, daß es Bakterien gibt, welche ein Labferment enthalten, mit dem sich normal reifende Käse bereiten lassen. Ob das von Verff. gefundene Stäbchen identisch mit den von Hohl in der Schweiz auf Labkraut gefundenen ist, wurde nicht festgestellt, doch glauben Verff., daß es, wie das von Hohl, eine Abart des Bacterium synxanthum ist. Redaktion.

Teichert und Stocker, Milchkonservierung durch chemische Zusätze. (Milchwirtschaftliche Forschungen. Bd. 3. 1926. S. 138—140.)

Kritik des neuen Milchfrischhaltungsmittels „Milchsüß“, das nach Angabe des Herstellers bakterizide Wirkung haben soll und schwach sauer reagiert, nach Schnupftabak und Formaldehyd riecht, braungelb ist, einen süßlichen, brennenden Nachgeschmack hat, und durch Fehlingsche Lösung und ammoniakales Silbernitrat nach Inversion reduziert.

Die von den Verff. angestellten Untersuchungen über die Wirkung des Konservierungsmittels bestätigten die Behauptung des Herstellers, daß die Tätigkeit der Milchsäurebakterien zunächst gehemmt wird, und daß der Säureanstieg daraufhin um so kräftiger einsetzt.

Auf Molkenpeptonagar zeigte mit „Milchsüß“ versetzte Milch bei 13,5 bis 35° kein Bakterienwachstum. Plötzlich aber setzte je nach der angewandten Wärme ein sehr starkes Bakterien- und Schimmelwachstum ein, während Milch, welche nicht mit „Milchsüß“ versetzt war, nur ein ganz allmähliches Wachstum auf Peptonagar zeigte, und Schimmelpilze erst nach 8 Tagen spärlich auftraten.

Zur Klarstellung der „Milchsüß“wirkung bei der Verkäsung der Milch wurden kleine Delikateß- und Camembertkäse hergestellt und zum Einlaben auf 100 l Milch 10 ccm Lab von der Stärke 1 : 10 000 genommen bei 33° Wärme. Milch mit 1‰ Milchsüß dickte nach 75 Min., solche ohne dieses nach 90 Min. bei gleichem Bruch. Delikateßkäschen aus Milch mit Milchsüß liefen schon nach 3 Wochen, während die ohne Milchsüß schon schnittfest durchreiften; der Geschmack war bei beiden gleich.

Aus Milch mit Zusatz von Milchsüß hergestellte Camembertkäse zeigten Penicillium album und glaucum (stärker), solche aus Kesselmilch ohne Milchsüß eine stärkere Entwicklung von P. album. Das Schimmelwachstum wird also im allgemeinen gefördert. **Redaktion.**

Robertson, A. H., The Micrococci associated with dairy utensils. (New York State Agricult. Experim. Stat. Geneva, N. Y., Technic. Bullet. No. 112.) 8°. 18 pp. Geneva 1925.

Summary: The 265 cultures of the genus Micrococcus is isolated from milking machines on 41 New York farms (Techn. Bull. No. 105) have been classified according to the system outlined in Technical Bulletins Nos. 99 to 103, inclusive. — Certain species of the micrococci are more commonly found in the tubes and teat-cups of milking machines than other species. Where the parts which come in contact with the milk are submerged in sterilizing solutions to prevent bacterial growth between milking periods, micrococci are found more commonly than other bacteria. The sterilizing agents commonly used are sodium chloride, sodium or calcium hypochlorites, chloramines, or some combination of these chemicals. The predominance of micrococci under these conditions may be explained by the fact that they survive the sterilizing procedures used better than the other bacteria present. — After holding the cultures for more than nine months without transferring to fresh media, 49 of the above 265 cultures were revivified and studied to determine their ability to utilize nitrogen in the form of inorganic ammonium salts. Only those cultures which might have been either M. ureae or M. freudenreichii were tested to determine the culture ability to use urea as a sole source of nitrogen. Since M. conglomeratus, M. casei, and M. freudenreichii appeared most frequently among these 49 cultures, it may be assumed that these species are more resistant to drying and unfavorable conditions generally than were the other species isolated.

Eleven species of micrococci were found to be associated with milking machines. In the order of their probable abundance they are as follows: M. candidus, M. freudenreichii, M. casei, M. conglomeratus, M. epidermidis, M. varians, M. flavus, M. aurantiacus, M. luteus, M. albus, and M. aureus. The data available are not complete enough to show the exact relative abundance of M. conglomeratus, M. freudenreichii, M. casei, and M. albus. Also, M. ureae, and M. citreus may have been among the cultures that were lost.

The first four species in the above list, namely, M. candidus, M. freudenreichii, M. casei, and M. conglomeratus were sufficiently common to be regarded as a part of the normal bacterial flora of the milking machines. The presence of the other species, because of their infrequent occurrence, should probably be regarded as more or less accidental. In a study of the bacteria present in milk cans, Whiting has reported that nearly one-third of his 357 cultures were microccoci. From a study of the data which he gives (Technical Bulletin No. 98) it appears that the species present in the order of their probable abundance were M. conglomeratus, M. varians, M. luteus, M. flavus, and M. cinnebareus. Apparently, M. conglomeratus is a verry common type in milk cans as well as in milking machines.

Redaktion.

Hiscox, E. R., and Lomax, K., „Fruitiness" in whey. (Ann. Appl. Biol. Vol. 11. · 1924. p. 503—513.)

Fruchtaroma wurde in Molken erzeugt durch Zusammenwirken eines dem Bulgaricus-Typ angehörenden Laktobacillus und einer

dem Saccharomyces ellipsoideus ähnelnden Hefe. Der Laktobacillus führt den Milchzucker in Glukose und Galaktose über, die von der Hefe zu Äthylalkohol, Azetaldehyd und Essigsäure vergoren wird. Vereint erzeugen die Gärprodukte das Fruchtaroma. Löhnis (Leipzig).

Wasser, Abwasser usw.

Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden, herausgeg. von **Emil Abderhalden.** Abt. IX. **Methoden** zur Erforschung der Leistungen des tierischen Organismus. Teil 2. 1. Hälfte. H. 4. **Methoden der Süßwasserbiologie.** S. 653—852. Berlin u. Wien (Urban & Schwarzenberg) 1926. Preis geh. 10,20 RM.

Das vorliegende Heft des groß angelegten Werkes ist wieder sehr inhaltsreich und enthält 5 Arbeiten aus der Feder bekannter Forscher: **August Thienemann, Das Leben der Binnengewässer. Eine methodologische Übersicht und ein Programm** (S. 653—680). Ein sehr zeitgemäßer und notwendiger Versuch der Abgrenzung der Hydrobiologie gegen ihre Nachbardisziplinen und der sie mit ihnen verknüpfenden Beziehungen, also der Eingliederung in das System der biologischen Wissenschaften.

Wir müssen uns hier darauf beschränken, die schematische Einteilung der 4 Hauptteile der Hydrobiologie, in die Verf. sie einteilt, hier wiederzugeben:

I. Hauptteil: I. Die biologisch wichtigen chemischen und physikalischen Eigenschaften des Wassers (die hydrographischen Grundlagen). — **II. Die idiobiologischen Besonderheiten der Wasserorganismen**: A. Die Wirkung des Wasserlebens auf das Individuum (hydrophysiologischer Teil). B. Die Wirkung des Wasserlebens auf die Arten (erblich fixierte Anpassungen): 1. Das Formproblem (autökologischer Teil): a) Lokalisation der Wasserorganismen, b) Atmung, c) Ernährung, d) Sinnesleben, e) Fortpflanzung, f) Schutzeinrichtungen, g) „Lebensformen der Wasserorganismen. — 2. Die Verbreitungsmittel der Wasserorganismen (autochorologischer Teil). — **II. Hauptteil: Einleitung. Begriff von Biocönose und Biotop; die Stufenfolge der Biocönosen und Biotopie. A. Physiographische und biocönologische Grundlagen**: I. Physiographische Grundlagen: Die Standortsbedingungen der einzelnen hydrischen Biotope. A. Hydrographische Faktoren: a) Hydrologie und Hydraulik, b) Thermik, c) Optik, d) Chemismus. — B. Geographisch-geologische Faktoren: 1. Aktuelle Faktoren: a) Form, Gliederung, Tiefenverhältnisse; b) geographische Lage, Höhenlage, Lage im Gelände; c) Klimatologie; d) Rolle des Untergrundes (Geologisches). — 2. Historische Momente: paläographische Verhältnisse. — II. Biocönologische Grundlagen: Die vitale Vereinigung der Organismen auf Grund von: a) Ernährungsbeziehungen, b) Fortpflanzungs-, c) Atmungsbeziehungen, c) Schutzbedürfnis. — III. Die biocönotischen Grundprinzipien in ihrer Anwendung auf die Innengewässer. — **B. Die limnischen Biotope und ihre Biocönosen**: I. Das Grundwasser. II. Die Quelle. III. Die fließenden Gewässer. IV. Die stehenden Gewässer: A. Der See: 1. Litoral- und Sublitoralregion. 2. Profundal- und Abyssalregion. 3. Das freie Wasser: a) Nekton, b) Neuston und Pleuston, c) Plankton. — B. Weiher und Sumpf-Moor. — C. Periodische Gewässer und Kleingewässer. — V. Gewässer mit abnormen Temperaturverhältnissen und besonderem Chemismus: A. Thermalgewässer. B. Der Schnee. C. Gewässer mit besonderem Chemismus: Brackwässer und Salzgewässer des Binnenlandes. 2. Organisch verunreinigte Gewässer. — **III. Hauptteil: Die geographische Verbreitung der Süßwasserorganismen**: I. Grundzüge der geographischen Verbreitung der Süßwasserorganismen. — II. Geschichte der Süßwasserfauna der Paläarktis: a) Präglaziale Relikte, b) die glaciale Mischfauna, c) postglaziale Verschiebungen. — **IV. Hauptteil: Das Gesamtleben der Binnengewässer**: I. Der Einfluß der Lebensgemeinschaften im Wasser auf ihren Lebensraum: A. Die beiden Typen der Veränderung des Biotops durch die Biocönose: a) Rhythmische, b) säkulare Veränderungen. — B. Die einzelnen Formen der Veränderungen: a) Veränderungen

der physikalischen Eigenschaften des Biotops durch Massenentwicklung lebender Organismen (Anregungs-, Licht-, Wärmeverhältnisse). — b) Veränderung des Chemismus des Wassers durch lebende, absterbende oder abgestorbene Organismen. — c) Veränderung der Form der Gewässer durch lebende oder abgestorbene Organismen. — II. Die Wechselwirkung von Biotop und Biocönose im Wasser. — III. Biotop und Biocönose als Einheit: A. Allgemeines. — B. Der See als Lebenseinheit und der Kreislauf der Stoffe im See. — 6. Allgemeine Produktionsbiologie des Süßwassers. — D. Biologische Gewässertypen.

H. Thomasson in Gothenburg behandelt dann die **Methoden zur Untersuchung der Mikrophyten der limnischen Litoral- und Profundalzone** (S. 681—712, m. 8 Textabb.):

Die Untersuchung der Zonierung und der Produktion der lebenden, sessilen Mikroflora: I. Arbeitsmethoden an Ort und Stelle. A. Ausrüstung. — B. Das Einsammeln der Aufwuchsmikrophyten: 1. Material zur Untersuchung der Zonierung. 2. Material zur Untersuchung der Produktion. — C. Das Einsammeln der Mikrophyten des Seebodens. — II. Laboratoriumsmethoden: A. Untersuchung des Aufwuchses: 1. Methoden zur Untersuchung der Zonierungsverhältnisse, 2. Methoden zur Untersuchung der Produktionsverhältnisse. — B. Die Untersuchung der Bodenmikrophyten. — III. Einige Beispiele der Arbeitsweise: A. Asplången: 1. Aufwuchs. 2. Bodenmikrophyten. — B. Helgasae: 1. Aufwuchs. 2. Bodendiatomeen. — C. Krökesbosee: 1. Aufwuchs. 2. Bodendiatomeen. — D. Sommen. — IV. Die Produktionszahlen der Bodenmikrophyten. — V. Die Produktionszahlen der Aufwuchsmikrophyten. — Die Untersuchung der abgestorbenen Mikroflora und Mikrofauna: I. Das Einsammeln des Materials. II. Die Untersuchung des Materials. III. Die Beurteilung des Materials.

Die hierauf folgende Abhandlung von **Helmut Gams** ist der **höheren Wasservegetation** gewidmet (S. 713—750) und zerfällt in:

1. Die Lebensformen der Wasserpflanzen. — 2. Die Phytocönose des Süßwassers. — 3. Allgemeine Untersuchungsmethoden.

In der nächsten Mitteilung folgen aus der Feder des bekannten Forschers **Einar Naumann: Vorlesungsversuche über Limnobiologie: Plankton-Neustonkunde** (S. 751—822, m. 9 Textabb.):

I. Allgemeine Voraussetzungen: A. Auswahl der Versuche. — B. Beschaffung des Versuchsmaterials: 1. Über die Zucht von Phytoplanktonmaterial. — 2. Über die Zucht von Zooplanktonmaterial: a) Cladoceren. b) Copepoden, Rotiferen. — C. Einrichtung des Auditoriums: 1. Wasser. 2. Versuchsaquarien. — 3. Spezielle Apparatur: a) Planktonzentrifugen, b) Planktonfiltrator, c) der Projektionsapparat. Die Narkose des Planktons im allgemeinen. — **II. Versuche und Demonstrationen zur Methodik der Plankton- und Neustonkunde.** A. Einsammlung von Plankton: 1. Demonstration des Fangeffektes von verschiedenen Netztypen. 2. Demonstration einer quantitativen Analyse auf Nannoplankton unter Anwendung der Zentrifuge. 3. Demonstration einer quantitativen Analyse auf Nannoplankton unter Anwendung der Kammertechnik. 4. Demonstration einer quantitativen Analyse auf Mesoplankton aus Netzproben. — B. Einsammlung von Neuston: Demonstration einer qualitativen und quantitativen Analyse der Neustonasoziationen. — C. Weitere Verwertung der Proben. — **III. Versuche über das Plankton in seiner Abhängigkeit von dem physikalischen Milieu des Wassers**: A. Abhängigkeit der Planktonentwicklung von der Temperatur, — B. Von den Lichtverhältnissen des Wassers: 1. Einleitende Versuche. 2. Nähere Analyse der Lichtverhältnisse des Wassers. — C. Die Abhängigkeit der Planktonentwicklung von der Bewegung des Wassers. — D. Der Geruch des Wassers in seiner Abhängigkeit von der Planktonentwicklung. — E. Das Verhältnis zwischen Phyto- und Zooplankton in Abhängigkeit von physikalischen Milieufaktoren. — **IV. Versuche über das Plankton in seiner Abhängigkeit von dem chemischen Milieu des Wassers**: A. Theoretische Grundfragen. — Phytoplankton: 1. Versuche über das Verhältnis zwischen Phytoplankton und p_H-Standard des Wassers: a) Feststellen der p_H-Grenzen des normalen Lebens. b) Nachweis der p_H-Verschiebung durch die assimi-

latorische Wirksamkeit eines pflanzlichen Nannoplanktons. c) Beseitigung der katastrophalen, durch Assimilation bedingten p_H-Verschiebung. — 2. Versuche betreffs des Einflusses von Phytoplankton auf den Gashaushalt im Wasser. — 3. Versuche über die Assimilation der Bikarbonatkohlensäure durch Wasserpflanzen. — 4. Versuche betreffs des Vermehrungskoeffizienten des Phytoplanktons in seiner Abhängigkeit vom Chemismus des Wassers. — 5. Versuche zur kausalen Morphologie. — B. Theoretische Grundfragen. — Zooplankton: 1. Versuche über das Verhältnis zwischen Zooplankton und dem p_H-Standard des Wassers. — b) Versuche aus dem Gebiet der angewandten Planktonkunde: 1. Allgemeine Versuche über Verunreinigung und Selbstreinigung. — 2. Allgemeine Versuche zur Wasserdüngungslehre. — **V. Allgemeine Versuche über gewisse Anpassungen der Organismen an die planktische Lebensweise:** A. Welche Faktoren bestimmen die normale Orientierung der Planktonorganismen im Wasser? 1. Allgemeine Voraussetzungen. — 2. Versuche. — B. Die Zooplankter als schwebende Organismen. — C. Wie sind „Schwebeorgane“, wie z. B. die Gallertbildungen der Zooplankter, kausal zu erklären? — D. Die Phytoplankter als schwebende Organismen. — **VI. Versuche über die horizontalen und vertikalen Verteilungsbewegungen des Planktons in ihrer Abhängigkeit von dem physikalischen und chemischen Milieu des Wassers:** A. Das allgemeine Verhalten des Planktons gegenüber Licht: 1. Das Verhalten der Cladoceren gegenüber dem Lichte in seiner Abhängigkeit von dem Adaptationszustand. — 2. Das Verhalten der Cladoceren gegenüber den verschiedenen Spektralfarben. — B. Die spezielle taktische Orientierung des Planktons: 1. Zooplankton: a) Phototaxis, b) Geotaxis, c) Rheotaxis, d) Chemotaxis, e) Thermotaxis. — 2. Phytoplankton. — **VII. Versuche zur Ernährungsbiologie des limnischen Zooplanktons:** A. Allgemeine Bemerkungen über die Versuche. — B. Rotiferen. — C. Copepoden. — D. Cladoceren.

In der den Schluß des Heftes bildenden Abhandlung macht **Theodor Freidenfelt Bemerkungen über die Bedeutung und die Methoden einer mathematischen Prüfung von Mittelwerten, unter besonderer Berücksichtigung der Planktologie** (S. 823—852):

Der Mittelwert ist mit einer gewissen Unsicherheit, dem Mittelfehler, behaftet. — Die Bestimmung des Mittelfehlers. — Prüfung der Differenz bzw. der Übereinstimmung zwischen Mittelwerten. — Die Natur der Differenz muß durch biologische Untersuchung klargelegt werden. — Der mittlere Fehler bezieht sich auf das gleiche Maß wie der Mittelwert. — Der mittlere Fehler und die Sicherheit seiner Bestimmung beruht auf der Anzahl von Beobachtungen. — Das Maß für die Stärke der Variation. — Berechnung der Organismenmenge in einer Planktonprobe, ihre Variation und ihr mittlerer Fehler. — Eine einfache Methode zur direkten Bestimmung des mittleren Fehlers. — Zusammenstellung der benutzten Zeichen und Formeln.

Redaktion.

Eyferth-Schoenichen, Einfachste Lebensformen des Tier- und Pflanzenreiches. Naturgeschichte der mikroskopischen Süßwasserbewohner. 5. vielf. verb. u. stark erw. Aufl. Lief. 8—10. S. 369—519, m. zahlr. Abbild. Berlin-Lichterfelde (Hugo Bermühler) 1925. Preis je Liefg. 2,50 RM.

Mit obigen Lieferungen ist der 1. Band des schönen Werkes vollendet.

Lief. 8 beginnt mit den Gattungen Penium De By., Tetmemorus Ralfs, Pleurotaenium Naeg., Docidium Bréb., Holacanthum Wille, Schizacanthum (Lund) Wille, Pleurotaeniopsis Lund, Arthrodesmus Ehrbg., Oocardium Naeg., Cosmarium Corda, Cosmocladium Bréb., Euastrum (Ehrbg.) Ralfs, Micrasterias Ag., Staurastrum (Meyen) Lund, Pleurentherium (Lund). — Es folgen dann III. die Familie Zygnemaceae mit den Gattungen: Spirogyra Link, Mougeotia (Ag.) Wittr., Debarya Wittr., Mougeotiopsis Palla, Zygnema De By., Zygogonium (Kütz.) De By. —

V. Bacillariaceae (Diatomeen, Kieselalgen). A. Centricae: I. Discoideae. 1. Fam. Melosirinae: Melosira Ag. II. Fam. Coscinodiscinae: Cyclotella Kütz., Stephanodiscus Ehrbg. — II. Solenoideae: III. Fam. Rhizosoleniinae: Rhizosolenia Ehrbg., Cylindrotheca Rabenh. — III. Biddulphioideae: IV. Fam. Eucampiinae: Attheya West. —

B. Pennatae: IV. Fragilarioideae: V. Fam. Fragilariinae: Fragilaria Lyngb., Synedra Ebg. (Wasserelle), Asterionella Hassall. — VI. Fam. Diatominae: Diatoma DC. VII. Fam. Tabellariinae: Tabellaria Ehrbg., Diatomella Grev., Tetracyclus Ralfs, Denticula Kütz. — VIII. Fam. Meridioninae: Meridion Ag.

Lief. 9/10: V. Achnantholdeae: IX. Fam. Achnanthinae: Achnanthes Bary. — X. Fam. Cocconeidinae: Cocconeis Ehrbg. — VI. Naviculoideae: XI. Fam. Naviculinae: Navicula Bory: Pinnularia Ehrbg., Diploneis Ehrbg., Caloneis Cleve, Neidium Pfitzzer. Naviculae orthostichae Cleve, Frustulia Ag. (= Vanheurckia Bréb.), Amphipleura Kütz., Naviculae mesoleiae Cleve, Naviculae entoleiae Cleve, Naviculae bacillares Cleve, Naviculae decipientes Grun., Naviculae minusculae Cleve, Anomoionais Pfitzer, Naviculae lincolatae Cleve, Naviculae punctatae Cleve, Naviculae decipientes Grun., Naviculae minusculae Cleve, Anomoionis Pfitz., Stauroneis Ehrbg., Pleurostauron Rabenh., Gyrosigma Hassall, Amphiprora Ehrbg., Mastogloia Thwait. — XII. Fam. Gomphoneminae: Gomphonema Ag., Rhoicosphenia Grun. — XIII. Fam. Cymbellinae: Cymbella Ag., Amphora Ehrbg. — XIV. Fam. Epithemiinae: Epîthemia Bréb., Rhopalodia O. Müll. — VII. Eunotioideae: XV. Fam. Eunotiinae: Ceratoneis Ehrbg., Eunotia Ehrbg. — VIII. Nitzschioideae: XVI. Fam. Nitzschiinae: Bacillaria Gmelin, Nitzschia Hassall. — XVII. Fam. Surirelloideae: Cymatopleura W. Smith, Surirella Turpin., Campylodiscus Ehrbg.

VI. Phaeophyceae (Braunalgen): Lithoderma Aresch., Pleurocladia A. Br., Chlamydomyxa Arch.

VII. Rhodophyceae (Florideae, Rotalgen): I. Florideen: Hildenbrandia Nardo, Thorea Bory, Lemanea Bory, Chantransia (DC.) Schmitz, Batrachospermum Roth. — II. Bangiaceen usw.: Bangia Lyngb., Allogonium Kütz., Gloeochaete Lagerh., Porphyridium Naeg., Glaucocystis Itzigs. — II. Asterothrix Kütz.

VIII. Fungi (Pilze): Phycomyceten, Archimyceten, Zygomyceten, Oomyceten: Saprolegnia N. v. Es., Achlya N. v. Es., Apodya Cornu.

Ein Verzeichnis der Arten bildet den Schluß des 1. Bandes des Werkes. Redaktion.

Naumann, Einar, Die Arbeitsmethode der regionalen Limnologie. [**Handbuch** der biologischen Arbeitsmethoden, herausgeg. von **Emil Abderhalden.** Abt. IX. Methoden zur Erforschung der Leistungen des tierischen Organismus. T. 2. 1. Hälfte. H. 3. Methoden der Süßwasserbiologie. Lief. 180. 8°. S. 543—652, m. zahlr. Abbild. Berlin u. Wien (Urban & Schwarzenberg) 1925. Preis geheftet 4,80 RM.

Die gut ausgestattete 180. Lieferung des groß angelegten Werkes enthält 4 wertvolle Abhandlungen des hochverdienten schwedischen Limnologen **Einar Naumann,** deren 1. die **Arbeitsmethoden der regionalen Limnologie** enthält (S. 543—554, m. 1 Textabb.):

I. Allgemeine Voraussetzungen des regionalen Studiums: A. Die regionale Verteilung des Planktons. B. Die regionale Variation der Bodenablagerungen. C. Kulturbedingte Störungen des natürlichen Verteilungsbildes. D. Einige allgemeine Gesichtspunkte betreffs der Beschreibung der Gewässertypen. — II. Weiterer Ausbau der regionalen Limnologie: A. Planktonprobleme. B. Litoralprobleme. C. Bodenprobleme. D. Probleme der gesamten Biocönologie der Gewässer.

Es folgt dann II., auch aus der Feder von **Einar Naumann, Einige Hauptprobleme der modernen Limnologie** (S. 544—588), eine sehr lesenswerte Abhandlung, die in folgende Abschnitte zerfällt:

I. Planktonprobleme: A. Der produktionsbiologische Problemkomplex: 1. Das Phytoplankton: a) Die regionale Verteilung der Phytoplanktonproduktion, b) deren zonare Verteilung, c) temporale Verteilung des Phytoplanktons, d) das experimentelle Studium der grundlegenden Produktionsfaktoren. — 2. Das Zooplankton: a) regionale Verteilung, b) Ernährungsbiologie, c) zonare Verteilung der Zooplanktonproduktion, d) temporale Verteilung. — B. Der geographische Problemkomplex: C. Der genetische Problemkomplex: 1. Das Formproblem, 2. das Artbildungsproblem, 3. die temporale Formvariation, 4. das Farbproblem, 5. die temporale Sexualvariation. — II. Litoralprobleme: A. Die regionale und zonare Verteilung der höheren Vegetation. B. Die regionale und zonare Verteilung der Mikrophyten. C. Faunistische Probleme. — III. Bodenprobleme: A. Der geologische Problemkomplex: 1. Die regionale Verteilung der Bodenablagerungen, 2. die zonare Verteilung, 3. die vertikale Wechslung derselben. — B. Der mikrobiologische Problemkomplex: 1. Die morphologisch nachweisbare Organismenwelt, 2. die morphologisch nicht nachweisbare. — C. Der faunistische Problemkomplex: 1. Deskriptive, 2. kausale Faunaanalyse. — IV. Probleme der gesamten Biocoenologie der Gewässer.

Ebenfalls aus der Feder von **Einar Naumann, Die Anwendung der photographischen Technik in der Limnologie** (S. 589—620, m. 16 Abbild.). Sie zerfällt in folgende Teile:

I. Die Photographie im Freien: A. Übersichtsbilder. B. Detailbilder. C. Speziell-limnologische Methoden. — II. Die Photographie im Laboratorium: A. Die Aufnahme von Objekten in natürlicher Größe oder bei Verkleinerung: 1. Vorbereitung zur Aufnahme, 2. nicht lebende Objekte, 3. Apparate, Versuchsanordnungen. — II. Die Aufnahme: 1. Momentaufnahmen, 2. Zeit-, 3. Kinoaufnahmen. — B. Die Aufnahme von Objekten bei geringerer Vergrößerung: I. Apparataufstellung bei vertikaler Objektstellung, II. bei horizontaler Objektlage. — Die Anwendung der Mikrosummarlinsen für Kinomatographie. — C. Die eigentliche Mikrophotographie: 1. Vorbereitungen zur Aufnahme, 2. Aufnahme auf Platten, 3. auf Papiere. — D. Die Mikrokinematographie. — E. Die Silhouettenphotographie in natürlicher Größe. — III. Einige allgemeine Gesichtspunkte betreffs der weiteren Verwertung des photographischen Materials: A. Das weitere Verwerten des Plattenmaterials, B. von Kinofilmmaterial, C. des Papiermaterials.

Den Schluß des Buches bildet ein Aufsatz von **Einar Naumann, Methoden der experimentellen Aquarienkunde** (S. 621—652, m. 34 Abbild.). Seine Stoffanordnung ist folgende:

I. Allgemeine Bemerkungen. — II. Beschaffenheit der Aquarien. Prinzipielle Aufstellung im Verhältnis zu Licht und Temperatur. — III. Methoden zur Durchlüftung des Wassers: A. Methoden zur konstanten oder kurz intermittierenden Durchleuchtung des Wassers: 1. Apparate für elektrischen Betrieb, 2. für Wasserbetrieb. — B. Methoden zur Durchlüftung des Wassers bei sehr langer Intermittenz: 1. Apparate für elektrischen Betrieb, 2. für Wasserbetrieb, 3. für kombinierten Betrieb. — IV. Methoden zur Zirkulation des Wassers: A. Zirkulationsbetrieb mit gleichzeitiger Lüftung, B. ohne gleichzeitige Lüftung. — V. Methoden zwecks Injektion von Gasen in reiner Form, — VI. zur Injektion von Flüssigkeiten, — VII. zur Aufwühlung von Bodenschlamm, — VIII. zwecks Versuchen mit strömendem Wasser, — IX. zwecks Regulierung der Beleuchtungsverhältnisse. — X. der Temperatur des Aquariumwassers. Redaktion.

Schiller, Jos., Die planktonischen Vegetationen des adriatischen Meeres. A. Die Coccolithophoriden-Vegetation in den Jahren 1911—1914. Nach den Er-

gebnissen der österreichischen Adriaforschung in den Jahren 1911—1914. (Arch. f. Protistenkde. Bd. 51. 1925. S. 1—130, m. 9 Taf. u. 24 Textfig.)

Nach einer Einleitung, einem historischen Überblick, der Schilderung der Untersuchungsmethodik beschreibt Verf. die systematischen Ergebnisse, die Organographie und Morphologie und als Anhang den Chemismus der Kalkplatten. Es folgen dann Beschreibungen der Anpassungserscheinungen, der Schwebeeinrichtungen, der Bildung der Coccolithen, der Zellvermehrung und Dauerstadien, der Stellung der Coccolithophoriden im System, der allgemeinen ökologischen Verhältnisse derselben in der Adria, der fruchtbaren Gebiete und der Abhängigkeit vom Süßwasser. Den Schluß machen dann Kapitel über den Horizont des besten Gedeihens der Coccolithophoriden, die Bedeutung derselben als Bevölkerungsanteil und als Produzenten sowie als Sedimentbildner.

Aus den systematischen Ergebnissen sei hervorgehoben, daß Verf. folgende neue Arten usw. beschreibt:

Pontosphaera discopora spec. nov., P. Hartmanni spec. nov., Syracosphaera Brandti spec. nov., S. ovata spec. nov., S. (?) radiata spec. nov, S. Corii nov. spec., S. Molischi spec. nov., S. quadricornu spec. nov., Halopappus quadribrachiatus spec. nov.; Calioconus nov. gen., C. vitreus spec. nov.; Calciosolenia Grani spec. nov.; var. cylindrothecaeformis nov. var., var. Clostarium nov. var.; Calyptrosphaera uvella spec. nov.; C. circumspicta spec. nov., C. (?) mirabilis spec. nov.; Acanthoica acanthos spec. nov., A. monospina spec. nov., A. quathrospina Lohm. var. brevispina nov. var., A. Jancheni nov. spec.; Rhabdosphaera tubulosa spec. nov., Rh. longistylis spec. nov., Rh. (?) multistylis spec. nov.

Redaktion.

Schiller, Jos., Die planktonische Vegetation des adriatischen Meeres. B. Chrysomonadina, Heterokontae, Cryptomonadina, Eugleninae, Volvocales. I. Systematischer Teil. Nach den Ergebnissen der österreichischen Adriaforschung in den Jahren 1911—1914. (Archiv f. Protistenkde. Bd. 53. 1925. S. 59—123, m. 4 Taf. u. 30 Textfig.)

In der Einleitung weist Verf. zunächst auf die große Empfindlichkeit vieler in der Arbeit besprochenen Gruppen hin und betont, daß das geschöpfte Wasser möglichst rasch zentrifugiert und das Sediment untersucht werden muß, weil sonst die nackten Chrysomonaden und manche Kryptomonaden sich besonders in der warmen Jahreszeit bald auflösen. Er empfiehlt zur Aufbewahrung des Materials neben 2 proz. Formalinlösung als oft ebenso gut in Meerwasser gelöstes Sublimat, von dem einige Tropfen dem Zentrifugat zuzusetzen sind.

Behandelt worden: I. Die **Chrysomonadina**, und zwar 1. die **Euchrysomonadales** mit der Gattung Dinobryon Ehrenberg, die er in die 2 Gruppen Dinobrya intracrescentia, Sectio Eudinobryon mit Dinobryon porrectum spec. nov. und D. extracrescentia einteilt mit D. coalescens spec. nov. — Ferner werden beschrieben: die **Silicoflagellata** mit Octactis nov. gen., O. pulchra nov. spec., den Dictyocha navicula Ehrenb., D. staurodon Ehrenb., D. fibula Ehrenb. mit var. longispina Lemm. und var. messanensis Lemm., Distephanus crux Haeck., D. speculum Haeck. mit var. regularis Lemm. und var. brevispi-

nus, var. aculeatus Lemm. und var. septenaria Joerg; Ebria tripartita Lemm. und der neuen Octactis pulchra Schiller nov. gen. n. spec. — **Silicococcales**: Aurophaeraceae mit Aurosphaera Schill. und der neuen Au. brevispina sp. nov. — **Pterospermales**: Pterospermaceae: Trochiscia paucispinosa spec. nov., Tr. centrota spec. nov.; Pterosperma Joergensenii spec. nov., Pt. cristatum spec. nov., Pt. ornatum spec. nov. — **Heterokontae**: **Heterochloridales**: Chloramoeba marina spec. nov. — **Heterococcales**: Meringosphaera tenerrima spec. nov., M. stiftera spec. nov., M. Merzi spec. nov. — **Cryptomonadina**: Hillea gen. nov., H. fusiformis sp. nov.; Cryptochloris nov. gen., Cr. vittata spec. nov., Rhodomonas caerulea spec. nov., Rh. gracilis sp. nov., Rh. Ruttneri sp. nov., Cryptomonas adriatica sp. nov. — **Nephroselmidaceae**: Nephroselmis marina sp. nov. — **Eugleninae**: Ottonia gen. nov., O. caudata sp. nov.; Chlorachne gen. nov., Chl. desmophora sp. nov., Chl. viridis sp. nov. — **Euglenaceae**: Euglena acusformis sp. nov., Eu. interrupta sp. nov.; Gymnastica gen. nov., G. elegans sp. nov., G. Pascheri sp. nov., G. Dofleini sp. nov. — **Farblose Flagellaten**: **Protomastiginae**: Monokeramonas nov. gen., M. aulakistum sp. nov. — **Craspedomonadaceae**: Monosiga natans sp. nov.; Pleurosiga gen. nov., Pl. orculaeformis sp. nov. — **Volvocales**: I. **Polyblepharideae**: Pyramidomomonas Oltmannsi sp. nov., P. impressus sp. nov. — **Chlorovittaceae**: Chlorovitta nov. gen., Chl. mutabilis sp. nov; Oltmannsia nov. gen., O. viridis sp. nov. — **Chlamydomonadeae**: Carteria longifilis sp. nov., C. globosa sp. nov., C. acuta sp. nov., C. pallida sp. nov., C. obliqua sp. nov.; Chlamydomonas nanum sp. nov., Chl. cor sp. nov., Chl. adriaticum sp. nov., Chl. euglenaeformis sp. nov., Chl. (?) minima sp. nov.; Chloromonas adriatica sp. nov., Chl. cuneata sp. nov., Chl. sphaera sp. nov., Chl. (?) tener sp. nov.; Cymbomonas adriatica sp. nov., C. Klebsi sp. nov.; Chlamydoblepharis Knolli spec. nov.; Cornumonas gen. nov., C. tricornis sp. nov. — **Anhang**: Biala crystallina nov. gen., nov. spec.: Poropila dubia nov. gen., nov. spec. Redaktion.

Smit, J., Afvalwatervraagstukken in Emscher- en Ruhrgebied. (Chem. Weekbl. Dl. 22. 1925. p. 537—541.)

Bericht über die Wasserversorgung und die Abwasserverarbeitung im Emscher- und Ruhrgebiet. Elion (Utrecht).

Rudolfs, Willem, and Trajkovich, Helen A., Fungi and Algae of the sprinkling filter bed and their distribution. (New Jersey Agricult. Experim. Stations Studies on the Biology of Sewage Disposal. Bullet. No. 403. p. 82—84, m. 2 figs.)

Summary: Examinations of the film on the stones of the filter bed were continued during this year for the determination of relative abundance and fluctuation of fungi, algae and filamentous bacteria. There was a seasonal fluctuation of fungi, reaching a maximum during the winter months. The relation between the temperature of the sewage as it reaches and leaves the bed and the total fungi is indicated. Redaktion.

Boden, Nitrifikation, Düngung usw.

Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden. Herausgeg. von **Emil Abderhalden.** Abt. XI. Methoden zur Erforschung der Leistungen des Pflanzenorganismus. Teil 3. H. 4. Spezielle Methoden: b) Boden. 8⁰. S. 613—714 m. 15 Textabb. Berlin u. Wien (Urban u. Schwarzenberg) 1926. Preis geh. 4,80 RM.

Auch das vorliegende Heft ist reich an wichtigem Stoff. Es zerfällt in 6 wertvolle Abhandlungen bekannter Forscher: **Heinrich Lüers** in München bespricht zuerst die **Bestimmung der Titrationsazidität in Pflanzenextrakten und ähnlichen gefärbten Flüssigkeiten** (S. 613—626, m. 5 Textabb.) und behandelt zunächst:

A. Methoden zur Bestimmung der Titrationsazidität auf Grund der Änderung einer physikalisch-chemischen Eigenschaft als Endanzeiger: 1. Die Veränderung der Oberflächenspannung als Endanzeiger. — 2. Die Veränderung der Leitfähigkeit als Endanzeiger. — 3. Die Änderung des elektrischen Potentials als Endanzeiger. — B. Methoden zur Bestimmung der Titrationsazidität auf Grund eines Farbenumschlages als Endanzeiger.

Heinrich Lüers bespricht ferner „**Die Bestimmung des formoltitrierbaren Stickstoffes in Pflanzenextrakten und ähnlich gefärbten Flüssigkeiten**“ (S. 627—632) und weiter **Die Bestimmung präexistierender Substanzgruppen (Säure, formoltitrierbarer Stickstoff, Kohlehydrate usw.) in Pflanzen** (S. 632 bis 636).

Es folgt dann als 4. Arbeit aus der Feder von **Alfred Koch** in Göttingen **Nachweis der Assimilation des Luftstickstoffes** (S. 637—640) und weiter von **Walter Kotte, Methoden zur Bestimmung der Aufnahme organischer Stoffe durch die höhere Pflanze** (S. 641—652).

Letztere Abhandlung zerfällt in folgende Abschnitte: I. Allgemeine Bemerkungen. — II. Aufnahme organischer Stoffe durch die Wurzeln: 1. Die Keimpflanzen. — 2. Die Nährlösung. — 3. Die Aufstellung. — 4. Nachweis der Stoffaufnahme. — III. Aufnahme organischer Stoffe durch abgeschnittene Blätter und Sprosse. Aufnahme gasförmigen Formaldehydes. — IV. Aufnahme organischer Stoffe durch Embryonen, Saprophyten und Parasiten. — V. Aufnahme organischer Stoffe durch Insektivoren.

Den Schluß des Heftes bildet: **H. Schroeder** mit seiner Abhandlung: **Methoden zur Bestimmung der Assimilation der Kohlensäure aus der Luft und aus dem Wasser** (S. 653—714, m. 10 Textabb.):

Stoffeinteilung: Einleitung. Grundlagen der Methodik. T. I. Allgemeines. Abschn. I: Die Außenfaktoren. II. Innere Bedingungen. III. Auswahl und Vorbehandlung des Materials. — T. II. Einzelbeschreibung der Verfahren: Abschn. I: Qualitative und vergleichende Verfahren: Kapit. I: Sauerstoffabgabe. — 2. Bildung der Assimilate (Stärke). — Abschn. II: Verfahren zur quantitativen Messung: Kapit. 1: Die gasanalytischen Methoden bei Landpflanzen: a) Die Ausführung v. Willstätter und Stoll, b) Blackmans Kammer, c) Brown- und Escombes-Kammern, d) Kreusslers Kammer. — Kapit. 2: Submerse Wasserpflanzen: 1. Hälfte: Abgeschlossenes Wasservolum. 2. Hälfte: Wasserstrom bei gleichzeitiger Gasentwicklung. — Kap. 3: Die Zunahme der Trockensubstanz als Maßstab der Assimilation. Die Bezugsgrößen.

Redaktion.

Höfker, Die Bedeutung der Bodenorganismen für das Gedeihen der Pflanzen. (Garten-Flora. 1925. S. 342—349.)

Weitaus am wichtigsten für die Herstellung der Pflanzennahrung, die meist erst aufgeschlossen und umgewandelt werden muß,

sind (neben Wasser, Säuren, Frost, Hitze) die Bodenorganismen oder Kleinlebewesen.

Den weitaus größten Teil der so nötigen Kohlensäurenahrung verschaffen die verschiedenartigen Kleinlebewesen des Bodens den grünen Pflanzen durch ihre Atmung. Hieran sind alle Mikroorganismen und auch größere Tiere des Bodens beteiligt.

Hingegen wird der Stickstoff nur von wenigen Arten von Organismen in die für höhere Pflanzen verwertbare Form gebracht.

Die nitrifizierenden Bakterien (Nitrit- und Nitratbildner bauen den in Insekten und Würmerkot enthaltenen Abfallstickstoff ab zu Ammoniak, das in Nitrat verwandelt wird. Ebenso nitrifizieren sie den durch Zersetzung von Stalldünger und Gründünger entstandenen Abfallstickstoff. Im übrigen ist ja auch entgegen der Meinung des Verf., der Ammoniakstickstoff direkt assimilierbar.

Azotobacter chroococcum und verschiedene Arten von Clostridien (Pasteurianum, americanum) assimilieren freien Luftstickstoff und führen ihn, durch ihre spätere Zersetzung im Boden, als Ammoniak und Salpeter den Pflanzen zu.

1 ha Ackerland enthält nach Löhnis 20 Ztn. Kleinlebewesen (Infusorien, Insekten, Weichtiere usw. mitgerechnet)!

Die Kleinlebewesen beteiligen sich auch an der Bereitung der mineralischen Nahrung.

Manche Bodenorganismen lockern den Boden (Regenwürmer, Ameisen, Nematoden).

Um die Bodenorganismen zu fördern, müssen wir dem Boden humusbildende Stoffe zuführen (Kompost, Stoppeln, Laub, tierischen Dünger), ferner darf Durchlüftung und Feuchtigkeit nicht fehlen (Eggen und Hacken, Moosdecke im Walde).

Auch Schädlinge gibt es im Boden, wie die wurzelabfressenden Larven mancher Gliederfüßler (Engerling, Drahtwurm, Eulenraupe), ferner die denitrifizierenden Bakterien (luftscheu, daher in unteren Schichten)! Ohne Kleinlebewesen gäbe es keinen Garten- und Ackerbau, nicht Wald und Wiese!

Bokorny (München).

Thompson, Mabyn, The soil population. An investigation of the biology of the soil in certain districts of Aberyst (Wales). (Ann. Appl. Biol. Vol. 11. 1924. p. 349—394.)

In Erdproben aus Grasland und kultiviertem Boden wurde die makroskopische Fauna (Nematoden, Oligochäten, Acarina, Myriapoden, Collembolen, Coleoptera, Diptera und Hymenoptera) genau ermittelt, Grasland war daran reicher als kultiviertes Land, doch fanden sich in mehrere Zoll tiefen Schichten nur einige hundert Organismen. Im Grasland war die Rasennarbe am dichtesten besiedelt, im Ackerland die 6—9 Zoll unter der Oberfläche befindlichen Schichten.

Löhnis (Leipzig).

Fleming, W. E., The relation of fungi to the numbers of bacteria in the soil. (Soil Science. Vol. 19. 1925. p. 301—307.)

Entgegen einer früher von Waksman geäußerten Vermutung, daß Bodenpilze das Bakterienwachstum vielleicht durch Giftbildung schädigen, wird hier nachgewiesen, daß von einer solchen direkten Schädigung nicht die Rede sein kann.

Löhnis (Leipzig).

Greaves, J. E., and Nelson, D. H., The influence of nitrogen in soil on azofication. (Utah Agric. Exp. Stat. Bull. 185. 1923. 23 pp.)

Die ariden Böden Utahs scheinen trotz niedrigen Humusgehalts den stickstoffbindenden Bodenbakterien recht günstige Existenzbedingungen zu bieten, wie hier in Fortsetzung früherer Versuche durch Laboratoriums-, Topf- und Freiland-Experimente erneut festgestellt wird. Schwache organische Düngung wirkte außerordentlich fördernd. Ein 11jähriger Feldversuch in dem jährlich 5 Tonnen Stallmist je acre zugeführt wurden, ergab eine durchschnittliche Stickstoffbindung von 44 kg je ha und Jahr. Bei dreimal so starker Düngung trat Stickstoffverlust ein, der aber viel niedriger blieb als im humiden Klima (nach Beobachtungen in Rothamsted).

Löhnis (Leipzig).

Clarke, G. R., Soil acidity and its relation to the production of nitrate and ammonia in woodland soils. (Oxford Forestry Memoirs. No. 2. 1924. 27 pp., w. 1 chart.)

In Walderden stellte sich die ph-Zahl auf 3,5—5, mit deutlichem Abfall im Mai, während in nahezu neutralen Erden, mit ph 6—7, sich im Laufe des Jahres nur unbedeutende Schwankungen zeigten. Der Ammoniakgehalt war hoch in den sauren Böden (10—20, zuweilen 40 mg je kg) und niedrig in den neutralen Erden (0—5 mg je kg). Umgekehrt verhielt es sich mit dem Salpeter-Stickstoff (1—6, bzw. 2—10 mg je kg). Soweit lebhafte Ammoniak- oder Salpeterbildung stattfand, ergaben sich Maxima für Frühjahr und Herbst unabhängig von Wärmegraden und Erdfeuchtigkeit. Löhnis (Leipzig).

Joshi, N. V., Intensive nitrifying bed as a means of preventing nitrogen losses from cattle urine. (Agric. Journ. of India. Vol. 20. 1925. p. 20—36.)

Empfiehlt besonders für kleine Tierhaltungen zur Vermeidung von Stickstoffverlusten die flüssigen Ausscheidungen mit Wasser verdünnt auf aus Ziegelstücken oder Bimsstein errichteten Oxydationsskörpern oder in Erde der Salpeterbildung zu überlassen. Löhnis (Leipzig).

Shutt, F. T., The influence of grain growing on the nitrogen and organic matter content of the Western prairie soils of Canada. (Journ. Agric. Science. Vol. 15. 1925. p. 162—177; w. 3 charts.)

Neu kultiviertes Prärieland in den Provinzen Manitoba, Saskatchewan und Alberta erleidet bei dem meist üblichen Weizenbau und der weit verbreiteten Brachhaltung sehr große Verluste an Humus-Stickstoff während der ersten Jahrzehnte nach dem Umbruch. Oft kehrt nur ein Drittel des Stickstoffs in den Ernten wieder, während zwei Drittel in Verlust geraten. Später verringern sich diese Verluste mehr und mehr, und es können sogar Stickstoffgewinne zustande kommen, wenn der einseitige Weizenbau durch eine rationelle Fruchtfolge abgelöst wird. Löhnis (Leipzig).

Guittoneau, G., Sur la transformation du soufre en sulfate par voie d'association microbienne. (Compt. Rend. Acad. d. Scienc. Paris. T. 181. 1925. p. 261.)

In früheren Veröffentlichungen hat der Verf. mitgeteilt, daß sich aus schwefelhaltiger Erde Bakterien isolieren lassen, die imstande sind, elemen-

taren Schwefel zu Hyposulfit zu verarbeiten. Wie Untersuchungen in synthetischen Nährböden zeigten, können die Bakterien diese chemische Leistung nur dann vollbringen, wenn ihnen Ammoniumsuccinat in bestimmter Menge zur Verfügung steht. Neben diesen Schwefel verarbeitenden Bakterien findet sich in der Erde ein Mikroorganismus, der das Hyposulfit weiter zu Sulfat oxydiert. Dieses Bakterium ist beweglich, 0,5—4 μ lang und gramnegativ. Seine kulturellen Eigenschaften sind dadurch charakterisiert, daß es Gelatine langsam verflüssigt und in peptonhaltiger Bouillon Trübung und schleimigen Bodensatz bildet. Auf Agar mit Zusatz von Pepton, Zucker und Bohnenbrühe, ähnelt das Wachstum des Bazillus sehr demjenigen der Vertreter der Bacillus subtilis-Gruppe. Dieser Mikroorganismus, der nicht imstande ist, den Schwefel direkt anzugreifen, kann, wenn er Hyposulfit vorfindet, dieses zu Sulfat weiter verarbeiten. Auch hierbei ist die Anwesenheit und Quantität von Ammoniumsuccinat von größter Bedeutung.

Goldschmidt (Frankfurt a. M.).

Simon, Die Leguminosenimpfung. (Prakt. Blätt. f. Pflanzensch. u. Pflanzenb. Jahrg. 3. 1925. S. 32—34.)

Es ist eine Antwort auf die Richtigstellung von R. R. Kronberger in Heft 9 des Jahrg. 1924, worüber hier schon berichtet wurde.

Nobbe und Hiltner haben den Impfstoff „Nitragin" (Gelatine- oder Agarkultur des Leg.-Knöllchen-Bazillus), in die Praxis eingeführt, aber zunächst mit einem Mißerfolg. Hiltner fand in langjähriger Arbeit Verbesserungen jenes Präparates. Doch wurde die „feuchte Erdkultur" des Bazillus, wobei Erde als Nährboden gebraucht wurde, erst vom Verf. erfunden, das betr. Präparat „Azotogen" genannt; hier ist Erde der Träger der Impfbakterien, nicht Gelatine oder Agar. Das Simonsche Präparat ist also anders geartet wie das von Hiltner, der übrigens mit Azotogen äußerst günstige Wirkungen auf das Wachstum der Pflanzen erhielt.

Was die Garantieleistung für das Azotogen-Präparat betrifft, die nach Kronberger unmöglich ist, so hebt Verf. hervor, daß die Garantie nur im allgemeinen für die Wirksamkeit des Azotogenpräparates, d. h. für seinen Gehalt an wirksamen Bazillen, geleistet wird, nicht für die Wirkung im einzelnen Falle auf dem Felde.

In Erwiderung hierauf stellt Kronberger nochmals fest, daß vom Dresdener Azotogeninstitut faktisch überschwengliche Anpreisung betrieben wurde. Zugleich betont er, daß der praktische Landwirt zwischen Wirksamkeit und Wirkung kaum unterscheiden könne. Bokorny (München).

Arrhenius, O., Vattnet som vegetationsfaktor. I. Förberednande försök. With english summary: The water as a growth factor. (Meddel. No. 295 fr. Centralanst. f. försöksväsend. på jordbruksområdet. Avdeln. f. landbruksbotan. Nr. 38.) 8°. 19 pp. Stockholm 1926.

Summary: The experiments were carried out to show the relation between the water content of the soil and the yield of different cultivated plants. — Different soils, sand, clay and peat, were used for the experiments. They were kept at constant water content during the whole growth season and were well drained. The plants were harvested when ripe. In table 9 the results are given. In the first column the water content is given as per cent of dry matter, in column 2 the available water — that is the water content minus two times the hygroscopic water (Mitscherlich) —

is given as per cent of the available water at full water capacity. The 3. column shows the grain yield in gram for each pot and the 4. the yield in per cent of the highest one-one. The 5. colum records the yield of straw. For clover the yield of straw is only given and for sugar beets the weights of roots and tops. Fig. 3 gives the graphical representation of the data from the table. — It seems as if the same plant behaved in the same way towards the soil moisture of different soil types when this is calculated on the basis of available water in relation to available water at full water capacity. On the other hand different species behave in different ways towards the water content. The sugar beets give a good yield already at a rather low water content followed by wheat, barley, oats and clover, which plant must have very much water in the soil in order to give a good result. — Thus, when we know how a certain species or a plant is influenced by the water content of one soil we are also able to calculate its behaviour in other soil types, when knowing their constants for unavailable water and full water capacity. — In table 12 the water requirement of the different plants at different point of soil moisture is given. From the table 13 is condensed showing the water requirement at maximal growth. — From these data one is able to draw conclusions regarding the water economy of different soils. — The assumptions regarding soil moisture etc. are very arbitrary and must be determined in every case. The calculations therefore, must only be regarded as examples of the average conditions. The results of these calculations are given on pag. 15. For each plant and soil the water deficit, that is the amount of water needed for good growth during the growth season, is calculated. — If we assume that 50% of the rain during the summer season is evaporated, we see that in the agricultural regions of S. Sweden the plants obtain 600—2500 cubic metres of water from March to August and we also see that in most cases mentioned on p. 15 the plants need more than 600 cubic metres. In some parts of Sweden, therefore, irrigation would give good results. — The rainfall needed for a full crop of sugar beets has been calculated by Högberg on the basis of statistical-meteorological investigations and he finds that about 260 mm rain is needed for a full crop. On p. 15 the water needed has been calculated to 255 mm, a very close agreement.

Redaktion.

Mitscherlich, Eilhard Alfred, Die Bestimmung des Düngerbedürfnisses des Bodens. 2., neubearb. Aufl. 8⁰. 103 S., mit 8 Textabb. Berlin (Paul Parey) 1925. Preis 4 RM.

Von dem hier bereits besprochenen, für den wissenschaftlich tätigen, wie für den praktischen Landwirt gleich wichtigen Buche liegt eine neue, dem heutigen Stande der Wissenschaft entsprechende Auflage vor. Ein Beweis, wie das Buch gerade unter den jetzigen traurigen wirtschaftlichen Verhältnissen immer mehr gewürdigt wird, das als Leitfaden zur Anstellung von Feld- und Gefäßversuchen und zur Untersuchung des Düngerbedürfnisses des Bodens Anleitung gibt, da der Gefäßversuch ein sichereres Ergebnis diesbezüglich gibt als der Freilandversuch. Immer mehr sieht der praktische Landwirt ein, daß durch Ausnutzung der neuen und sachgemäßen, besonders der biologischen Düngung die Erträge gesteigert werden.

Stoffeinteilung:

Einführung: Das Problem der chemischen Bodenanalyse. Kapitel I: Die Methode zur Untersuchung des Nährstoffbedürfnisses des Bodens. — Kap. II: Die Steigerung der Erträge mit der Nährstoffzufuhr: 1. Das Wirkungsgesetz der Wachstumsfaktoren. 2. Die Kon-

stanz des Wirkungsfaktors bzw. der Nährstoffeinheit. 3. Die Ertragstafeln. 4. Die im Boden vorhandenen Wassermengen „b". 5. Die Bestimmung des im Boden vorhandenen Nährstoffvorrates. — Kap. III. Die Auswertung der Methoden für die praktische Landwirtschaft: 1. Die Gefäßversuche. 2. Die Freilandversuche. 3. Die Übereinstimmung beider Methoden. 4. Die über die Ergebnisse der Gefäßversuche anzustellenden Gutachten: a) Die Kalkdüngung, b) Phosphorsäuredüngung, c) die Stickstoffdüngung. — Kap. IV: Die Bestimmung der Bodenreaktion auf biologischem Wege. — Kap. V. Die Nutzbarmachung der neuen Ergebnisse für die landwirtschaftliche Praxis: 1. Nutzbarmachung der Freilanddüngungsversuche durch Ringbildungen, 2. Nutzbarmachung der Gefäßmethode durch Gründung von Zweckgesellschaften. 3. Die Ergebnisse der Gefäßversuche in den Jahren 1923 und 1924. — Schluß: Ohne Mehraufwendung von Düngemitteln erhebliche Steigerung der Produktion der Volksernährung.

Redaktion.

Arrhenius, O., Kalkfrage, Bodenreaktion und Pflanzenwachstum. 8°. VII + 148 S., m. 1 Taf. u. 40 Textabb. Leipzig (Akadem. Verlagsgesellsch. m. b. H.) 1926. Preis br. 6 RM., geb. 8 RM.

Eine wertvolle Abhandlung, in der der bekannte Verf. die Ergebnisse seiner mit spezieller Berücksichtigung der pflanzenphysiologischen und physikalisch-chemischen Gesichtspunkte bearbeiteten Untersuchungen der Öffentlichkeit übergibt und dadurch viel zur Klärung der obigen sowohl wissenschaftlich wie auch agrikulturökonomisch wichtigen Frage beiträgt. Letztere hat zu kräftigen Streiten zwischen Ökologen über die Frage geführt, welche Standortsfaktoren bei der Kalkwirkung die wichtigsten seien, die physikalischen oder die chemischen, und des Verf. Untersuchungen haben vor allen Dingen das Verhältnis zwischen dem Pflanzenbedarf und dem natürlichen Leistungsvermögen des Bodens geklärt.

Die Stoffeinteilung des interessanten Büchleins ist folgende:

Kapitel I. Die Frage der Bodenreaktion und ihre Entstehung. — II. Die Pufferwirkung des Bodens. — III. Pflanzenwachstum in Beziehung zur Bodenreaktion. — IV. Die Arbeitshypothesen: Zweigipfeligkeit. Isoelektrischer Punkt und Minimum. Abhängigkeit des Wachstums von H- und OH-Ionen. Permeabilität, Vergiftung usw. — V. Die indirekten Wirkungen der Bodenreaktion auf das Wachstum der höheren Pflanzen. — VI. Kalk als Nährstoff und seine antagonistischen Wirkungen. — VII. Die Methoden. — VIII. Die praktische Anwendung der vorliegenden Untersuchungen. — Literatur.

Aus dem VIII. Kapitel seien folgende Punkte hervorgehoben: Zur praktischen Ausnützung der gewonnenen Resultate muß man nicht nur wissen, wo die verschiedenen Pflanzenarten am besten wachsen, sondern man muß auch vor allem praktisch anwendbare Fruchtfolgen von Arten mit gleichen Anforderungen an den Säuregrad anwenden können. Man kann da in geeigneten Fällen den Boden kalken, und zwar, wenn man Klee auf zu saurem Boden ziehen will, bis auf p_H 6, auch ist es evtl. angebracht, einen Teil des Gutes unter Sauerbodenzirkulation zu setzen, einen anderen aber unter Neutralbodenzirkulation, und vielleicht kann man für verschiedene saure Böden die gleiche Fruchtfolge anwenden, aber zusammengesetzt aus verschieden reinen Linien, je nach den verschiedenen Säuregraden. Ferner weist Verf. darauf hin, daß verschiedene Kalkarten verschiedenen Wert als Neutralisierungsmittel haben und daß leichtem Boden der Kalk vorzuziehen sei, da Mergel eine Menge anderer pflanzenhygienischer Wirkungen hat. Auf so leichten Böden sollten Kalziumkarbonat, Zuckerfabrikkalk oder andere „milde" Kalksorten benutzt werden. Will man auf neutralen Böden schwache Alkalinität schaffen, so sollte dem Karbonat gelöschter Kalk, der sich sehr langsam umsetzt, vorgezogen werden. In milderen Teilen Europas kann man

durch Schwefelung einen Boden sauer machen und die Reaktion zu einem ganz niedrigen p_H herabdrücken. Besonders wirksam ist Schwefel, der mit Bakterien geimpft ist. Z. B. beim Wiedergewinnen von „black alkali" kann Schwefelung unter gewissen Umständen von Bedeutung sein, desgl. Anwendung von Chlorkalzium, Schwefelsäure oder Gips. Redaktion.

Biermann, Stimulationsversuche mit Reben. (Mitt. d. Dtsch. Landw.-Ges. Bd. 41. 1926. S. 113 ff.)

Verf. berichtet zusammenfassend über nach der Methode Popoff angestellte Stimulationsversuche an Reben. Es handelt sich um Versuche zur Steigerung der Keimfähigkeit der bekanntlich in dieser Beziehung meist recht mangelhaften Rebenkerne sowie um die Behandlung (Baden) der verschiedenartigen Stecklinge (Einaugenstecklinge, Stupfer, gewöhnliches Blindholz). Es werden also, ganz entsprechend der außerordentlichen Vieldeutigkeit des Begriffes „Stimulation", nicht auseinandergehalten Förderung der Keimfähigkeit, Beschleunigung des Austreibens, Erhöhung der Triebzahl, die Desinfektionswirkung usw. Ausnahmslos fehlen auch Parallelversuche, so daß die Fehlergrenzen gar nicht abzusehen sind.

Von vornherein ist jedenfalls von dem Begriffe der Stimulation zu unterscheiden das Bestreben zur Förderung des Keimens der Samen durch Behandlung mit Säuren, Alkalien u. dgl. Sonst muß man auch beispielsweise die Förderung der Keimung hartschaliger Leguminosen durch Behandlung mit Alkalien oder Ritzen als Stimulation bezeichnen, obwohl es sich hier nur um Mittel handelt, die Samenschale für Wasser durchlässig zu machen. Übrigens lassen die mitgeteilten Versuche an Samen keinen Schluß auf Wirksamkeit irgendeiner Behandlung zu. Aus Trestern ausgelesene Samen dürften übrigens schon deshalb ein wenig empfehlenswertes Ausgangsmaterial für solche Versuche sein, weil bei ihnen die Keimfähigkeit unter Umständen schon durch beginnende Gärung und Selbsterwärmung der Trester gelitten haben kann.

Als Stimulantien für Stecklinge (reine Sorten und Veredlungen) dienten Gemische von Magnesium- und Mangansalz mit Brom- und Jodkalium, Manganchlorid, Chlormagnesium, Chlorcalcium, Tillantin, Marulin, Uspulun, Solbar.

Verf., der kritiklos die Versuchsergebnisse ausdeutet, kommt zu dem Schluß, daß nicht nur bei verschiedenen Vermehrungsorganen, sondern auch bei verschiedenen Sorten die bewährten Stimulantien verschieden gewesen sind, daß man also je nach dem Objekte der Behandlung wie nach der Sorte verschiedene Behandlungsarten anwenden müßte. Auch werden nach ihm die verschiedenen Organe (Triebe, Wurzeln) durch die einzelnen Stimulantien verschieden beeinflußt. Schon das weist daraufhin, daß wenigstens die meisten sog. Ergebnisse dieser Versuche Zufallsergebnisse sind. Verf. selbst hält denn auch weitere Beobachtung der Versuche für unumgänglich notwendig und hält es für wenigstens „augenblicklich noch verfrüht, der allgemeinen Weinbaupraxis gewisse Stimulationsmittel zur Anwendung zu empfehlen."

Behrens (Hildesheim).

Cerighelli, M., La fatigue du sol et les protozoaires. (La vie agricole. T. 26. 1925. p. 244—245.)

Die reichlich vor 15 Jahren von Russell aufgestellte Hypothese, derzufolge die Erdprotozoen für die sog. Bodenmüdigkeit von größter Bedeutung seien, wird als neu und sehr beachtenswert bezeichnet. Alle seither erreichten Fortschritte auf diesem Gebiete blieben dem Verf. unbekannt.

Löhnis (Leipzig).

Itano, Arao, Biological investigation of peat. (Journ. of Bacteriol. 1925. p. 87.)

Im Torf ist der ungefähr 2% seines Trockengewichts ausmachende Stickstoff zum großen Teil in organischen, für die Vegetation nicht ausnutzbaren Verbindungen enthalten, die von den im Torf vorkommenden Mikroorganismen (außer von den Schimmelpilzen), da ihr Wachstum durch die saure Reaktion des Milieus gehemmt wird, nicht gespalten werden. Durch Änderung der Reaktion mittelst NaOH, Zusatz von Vitamin B und Melasse ist es möglich, das Bakterienwachstum im Torf anzufachen, der dann durch die reichlich Aminosäuren erzeugenden Bakterien in einen guten Dünger verwandelt wird. Fitschen (Weyarn).

Holz, Hopfen, Tabak usw.

Subramanyam, V. jr., Studies in the physiology of the acetone organism. (Some Studies in Biochemistry. Bangalore 1924. p. 1—3.)

During the ware, large quantities of acetone were manufactured in India and elsewhere by fermenting cereals with a bacterium which was isolated by Weizmann. The organism is a short thin rod, which is motile. Its spores are highly thermo-resistant, being capable of standing 100° C for more than 2 min. and 60—65° for 5 to 6 hours. The only medium on which it thrives well is the cereal mash, primarely that of maize, jawari and paddy. The mash is best prepared by first cooking the powder with some water for 1 hour at 4 atmospheres, then diluting to the required volume and finally sterilising at 10 lbs. pressure.

A study of the food factors required by the organism shows that it requires a carbohydrate, primarily starch; that it needs a vegetable protein, particularly that which is not soluble in water, the soluble proteins being unvariably left unattacked; and that stimulants, e. g., amino compounds, do not very much enhance its activity (calcium carbonate suppresses its growth): The initial acidity of the medium is quite important, the best results being obtained with acidity 0,1 (1 c. c. of N. alkali for every 100 c. c. of the mash).

The organism is a facultative anaerobe. It can be made to grow and multiply like the yeasts, with aeration without producing any fermentation . . . Some experiments are afoot to determine if the organism assimilates the amylose or the amylopectin of the cereal starch and to compare the fermentability of maltose with that of isomaltose. Attempts to detect the presence of a peroxidase and a reductase in the organism have not met with success.

Experiments were conducted to ascertain why the fermentation of Mahua flowers by the organism cannot be made a practical success. . . . The extract of Mahua is unfermentable because of the presence of tannins which the organism cannot assimilate, and the absence of the insoluble protein which the organism so much requires. The essential oil does not inhibit the growth of fermentation. The residual mash after the extraction of the soluble matters is somewhat fermentable, the yield of acetone being 3—4 per cent. It may also be fermented as mixed with starch. The Mahua waste left behind after yeast fermentation is unfermentable. Symbiotic fermentation with yeast gives a 6—7 per cent. yield of alcohol and 1.5—2 per cent. yield of acetone.

The residue from fermentation of the cereals was cooked and fermented with some xylose ferments. The yields do not exceed 1.7—1.9 per cent. of alcool or acetic acid.

2 organisms (acetone producing) were isolated from paddy field soil and potatoes.

Redaktion.

Falck, R., und Michael, S., Die Bedeutung des Sublimats als Holzimprägnationsmittel. (Sonderabdr. a. Ztschr. f. angew. Chemie. 1925. 4°. 7 S.)

In dieser Abhandlung, die wir hier wegen ihres praktischen Interesses

eingehender berücksichtigen, behandeln Verff. nach [kurzer Einleitung 1. den mykoiden Schutzwert und die Methode seiner Bestimmung, 2. das chemische und physikalische Verhalten des Sublimats gegenüber der Faser: a) Die Wirkung von Holz auf die Sublimatlösung, b) den chemischen Zustand des Sublimats auf der Faser, c) die Auswaschbarkeit des Sublimats aus der Faser, d) die Wirkung von Zusätzen auf den chemischen Zustand und die Absorption. In der den Schluß bildenden Diskussion werden dann die Ergebnisse der oben angeführten Versuche wie folgt angegeben:

Die vorstehenden Versuche haben ergeben, daß bei der hier in Betracht kommenden Anwendung des Sublimats, sei es für die Zwecke der Sterilisation (Händewaschung) oder der Beizung (von Saatgut) oder für die prophylaktische Bindung des Sublimats an die organischen Gewebe statt hat, in der Art, daß das so gebundene Sublimat chemisch unverändert bleibt, auch keine chemische Bindung mit dem Gewebe bzw. der Faser eingeht und sich infolgedessen durch hinreichende Auswaschung größtenteils oder vollständig (soweit es unzersetzt bleibt) von der Substanz wieder abtrennen läßt. Diese Art der physikalischen Bindung wird als Adsorption bezeichnet und damit in Gegensatz gebracht zu denjenigen Vorgängen, bei denen die anzuwendende Substanz sich mit der Faser chemisch bindet, wodurch Zustände entstehen, die man in der Technik auf anderem Gebiete als echte Färbung bezeichnet. Das Streben nach solchen Imprägnationsmitteln, die sich zunächst leicht in das Holz einführen, dann aber nach der Einführung an die Holzfaser in der Art chemisch binden lassen, daß sie durch Wasser nicht mehr auswaschbar sind, beim Angriff eines Holzzerstörers ihre mykoiden und womöglich auch insektiziden Eigenschaften gleichwohl noch entfalten, muß als Ideal für die künftigen Bestrebungen zur Herstellung von Holzschutzmitteln bestehen bleiben. Ermutigend sind in dieser Hinsicht die Erfolge, welche die Farbenfabriken vorm. F. Bayer & Co. bei der Herstellung mottensicherer Gewebe mit Hilfe des „Eulan“ bereits erreicht haben.

Das Sublimat wird nicht chemisch gebunden und erfüllt demgemäß diese Bedingungen nicht, nimmt aber gleichwohl eine Mittelstellung zwischen denjenigen Stoffen, die vomHolz gar nicht gebunden werden, und den echten Farbstoffen ein. Die Salze, welche keinerlei Bindung an die Holzfaser zeigen, sind aber dem Sublimat gegenüber dadurch ausgezeichnet, daß sie sich leicht und in gleichmäßiger Verteilung in die Tiefe des Holzes einführen lassen. — Dieses Eindringungsvermögen ist aber bei den in Betracht kommenden Stoffen ein verschieden großes. Es ist abhängig von der Adsorptionsgröße und der Filtrationsgeschwindigkeit durch die Membran der betreffenden Holzzellen, die in ihrem Zusammenschluß als ein aus vielen Zellschichten zusammengesetztes Filter anzusehen sind. Von allen in Betracht kommenden Verbindungen dringt das Natriumfluorid am schnellsten und mit geringster Konzentrationsabnahme in die Tiefe des Holzes ein. Die Dinitrophenol- oder Kresolverbindungen (und andere organische Substanzen mit verhältnismäßig großem Molekül) bleiben dagegen schon erheblich zurück.

Wir können in dieser Hinsicht die Holzschutzmittel in eine Reihe einordnen, an deren Anfang das Natriumfluorid steht, welches sich mit Hilfe der dafür anwendbaren Methoden am schnellsten und vollständigsten in das Holz einführen und demzufolge am gleichmäßigsten in der Holzmasse verteilen läßt. Am Ende der Reihe steht an entgegengesetzter Stelle das Sublimat, welches in den äußeren Zellschichten der kompakten Holzsubstanz

so stark adsorbiert wird, daß die Konzentration der Lösung beim Vordringen schnell abnimmt und in etwas tieferen Schichten nur noch reines Wasser eindringt. Die Substanz wird dementsprechend von der äußersten Holzschale ausfiltriert und in relativ größerer Menge gespeichert, die ganze innere Holzmasse ist dagegen frei davon. — Der Vorzug, den eine Mischung von Natriumfluorid und Sublimat für die Holztränkung hiernach haben könnte, bestände also darin, daß das Sublimat den Oberflächen- oder Schalenschutz des Holzes verstärkt, während das Natriumfluorid in seiner Tiefenwirkung anscheinend nicht behindert wird. Ob hierdurch aber gegenüber der reinen Natriumfluoridtränkung eine wesentliche Verstärkung der Schutzwirkung erreicht wird, läßt sich im kleinen Laboratoriumsversuch kaum experimentell entscheiden. Das Auswaschungsproblem liegt bei großen kompakten Holzmassen und in den verschiedenen Lagen desselben im Freien, — ob aufrechte Telegraphenstange oder wagerecht gelegener Brückenbalken oder erdlagernde Holzschwelle —, jedesmal anders. Hier bleibt nichts anderes übrig, als Versuche im großen vorzunehmen oder die statistischen Ergebnisse abzuwarten. Theoretisch läßt sich freilich erwarten, daß ein Oberflächenschutz des mit Natriumfluorid durchtränkten Holzes — insbesondere ein Schutz der Auswaschung des Natriumfluorids — sich durch andere Kombinationen sicherer, vollständiger und billiger als durch das Sublimat erreichen lassen müßte, vorausgesetzt, daß ein solcher verstärkter Oberflächenschutz bei voller Durchtränkung überhaupt wesentlich ist, worüber noch keine Versuchsergebnisse vorliegen. Denn es ist zu berücksichtigen, daß nach den vorliegenden Ergebnissen die Auswaschbarkeit des unzersetzten Sublimats aus den adsorbierenden Schichten besteht. Ist aber eine Zersetzung des Sublimats eingetreten, die seiner Auswaschbarkeit Grenzen setzt, dann handelt es sich im wesentlichen um die Bildung von Kalomel; es könnte auch metallisches Quecksilber gebildet werden und in feiner Verteilung in der Faser wirksam sein. Das letztere würde dann aber bald verdunsten, während das Kalomel eine Desinfektionswirkung nicht ausübt. Die Wirkung des Sublimats besteht also nur insoweit, als es als auswaschbares Sublimat noch vorhanden ist. — Daher muß eine Tränkung oder Oberflächenbehandlung mit chemisch gebundenen Schutzstoffen, die der Auslaugung nicht oder nur in geringem Grade unterliegen, auf die Dauer wirksam sein.

Es kommt auch in Betracht, die Natriumfluoridtränkung durch gleichzeitige Behandlung mit wasserabweisenden oder die Oberflächen abschließenden Stoffen vor Auslaugungen dauerhafter zu schützen, als es der Sublimatzusatz vermag, der sich im Kesselverfahren zudem gar nicht anwenden läßt. Hierüber soll an anderer Stelle ausführlicher berichtet werden.

Immerhin darf nicht verkannt werden, daß die physikalische Adsorption des Sublimats an den Oberflächen organischer Gewebe eine längere Dauer der beabsichtigten Sterilisation (Hautbehandlung) oder Schutzwirkung (Holztränkung) dadurch gewährleistet, daß die zeitliche und quantitative Auswaschbarkeit nicht unerheblich herabgesetzt ist, was z. B. für die Händedesinfektion zureicht, da bei zeitlich begrenzter Anwässerung immer noch eine Sublimatlösung von hinreichender Konzentration frei wird, die das Gewebe eine Zeit lang keimfrei hält. — Die organischen Quecksilberverbindungen, wie sie im Chlor- und Nitrophenolquecksilber jetzt vorliegen und im Pflanzenschutz Verwendung finden, werden vom Holz ebenfalls adsorbiert. Doch ist die titrimetrische Ermittlung mangels freier Quecksilberionen hier nicht möglich. Wegen dieser größeren chemischen Stabilität

auf der Faser und in eisernen Apparaturen würden sie dem Sublimat vorzuziehen sein, wenn zu ihrer Lösung nicht so erhebliche Mengen freien Alkalis oder Alkalikarbonats erforderlich wären, daß sie die Forderung hinreichender Neutralität gegen die Faser dann nicht mehr erfüllen. — Die insektizide Wirkung des Sublimats scheint nach den neueren Erfahrungen bei den Bockkäferschäden in Sublimatmaßen nicht hinzureichen. Redaktion.

Windisch, W., Kolbach, P., und Grohn, H., Über die Umwandlung der α-Bittersäure des Hopfens beim Kochen in wässerigen Lösungen. (Wochenschr. f. Brauerei. Bd. 41. 1924. S. 281.)

Die Hauptergebnisse der vorliegenden Untersuchungen sind folgende:

1. Die Methode zur Bestimmung der α-Bittersäure von Remy wurde verbessert und dadurch der Analysenfehler von 10 auf 5% beschränkt.

2. Die Löslichkeit des Bleisalzes der α-Bittersäure in reinem 80- und 90proz. Methylalkohol und in Gegenwart von Bleiazetat wurde bestimmt.

3. Die gewichtsanalytische Methode zur Bestimmung von Humulon in Gegenwart seiner Umwandlungsprodukte wurde dadurch verbessert, daß die Fällung des Bleisalzes in 80proz. Methylalkohol vorgenommen wurde.

4. Eine Methode zur Bestimmung des in wässeriger Lösung vorliegenden Humulons wurde ausgearbeitet.

5. Durch theoretische Überlegung wurde gezeigt, daß die Löslichkeit des Humulons in Stoffgemischen gleichbedeutend ist mit der Bildung der leichtlöslichen Alkalisalze der α-Bittersäure.

6. Die Zersetzungsgeschwindigkeit des Humulons beim Kochen in wässeriger Lösung ist von der Wasserstoffionenkonzentration abhängig. Sie steigt von einem Minimum bei ph = 6,4 im sauren und alkalischen Gebiet an, wird also durch H- und OH-Ionen beschleunigt.

7. Bei hohen Wasserstoffionenkonzentrationen, unterhalb ph = 5, liegt das Humulon zum größten Teil in kolloider Lösung vor und ist daher einer Zersetzung gar nicht oder nur unregelmäßig unterworfen.

8. Die abgebaute Menge pro Zeiteinheit fällt langsam bei steigender Kochdauer.

9. Durch Brechung der Konstanten der kinetischen Gleichung erster Ordnung wurde festgestellt, daß die Spaltung des Humulons eine monomolekulare Reaktion zu sein scheint.

10. Die Konzentration der Puffergemische beeinflußt die Reaktionsgeschwindigkeit. Diese steigt mit zunehmender Konzentration der Puffer.

Heuß (Berlin).

Marsden, F., The retting of coir. (Studies in Bio-Chemistry. Bangalore 1924. p. 1—11, w. 3 plat.)

Eine interessante Abhandlung über die Röste der Kokosnußfasern, die zu folgenden Ergebnissen geführt hat: 1. The cocoanut carries bacteria which are capable of destroying the binding matter of the husk, so that the fibres are easily separable. — 2. Whatever the locality in which the palm grows in the South of India, there is no difference in the nature of the bacterial content of the nut. — 3. Husk from ripe nuts is more rapidly broken down than that from unripe ones. — 4. The matter binding the fibres in the husk is of an insoluble, gumlike character and is associated with the pith or cork-like cellular structure in which the fibres lie. — 5. The variations in colour of the coir produced in the ordinary retting process are due to the

soluble constituents. Easily oxidisable tannins, readily converted into a red insoluble phlobaphene-like substance, cause the reddening of the coir and explain the necessity of bringing the husk into soak immediately after splitting. These tannins also explain the production of dull-coloured coir when floods occur just after the husk is set to soak; apart from the larger quantity of air which may be dissolved in this fresh water compared with that in the brackish backwaters, iron-compounds are carried in the flood water from the laterite soils and, reacting with the tannin, this iron gives the „blue water" which results in „grey" coir. — 6. The retardation of the rate of retting after floods is due to the washing away of the bulk of the bacterial growth and the lowering of the temperature in the mass of husk by the cold water. This temperature may normally rise to 40—45° C and the gas evolution is rapid, but after flood it takes some time for suitable conditions to re-establish themselves. — For the efficient retting of coir husk, the conditions would seem to be therefore the selection of ripe nuts, the placing of the husk to soak as soon as possible after splitting, regulation of the water flow so that there is no washing away of the established bacterial flora but sufficient change to remove soluble waste and gaseous products, and maintenance of the temperature (by protecting the soaking areas from the effects of flood-water), incidentally thus preserving the brightness of colour of the coir.

Redaktion.

Deckert, W., Befall einer Tabakpartie mit Dermestes vulpinus F., Speckkäfer. (Anzeiger f. Schädlingskunde. Jahrg. 2. 1926. S. 8—9.)

Eine in Hamburg im September 1925 eingetroffene Sendung von Brasiltabak war so stark mit obigem Käfer befallen, daß von der „Testa" (Teschner & Stabenow in Hamburg) Durchgasung mit 2 Vol.-% Blausäure empfohlen wurde. Alles deutete darauf hin, daß der Befall schon vor einiger Zeit erfolgt war, und daß wohl Larven, die in verpuppungsreifem Zustande in die Ballen gekommen waren, sich in dem Ballen verpuppt hatten, wofür auch die ca. 4 mm langen Fraßlöcher fast nur in der Nähe der Ballenoberfläche sprachen. Als Nahrung scheint der Tabak den Käfern nicht gedient zu haben. Der Befall der Ballen konnte wohl nur im Lagerschuppen in Brasilien oder im Schiffsladeraum des mit Fellen und Knochen beladenen Dampfers erfolgt sein.

Verf. gibt daher folgende Ratschläge: 1. Sorgfältige vorherige Untersuchung derjenigen Plätze, wo Tabake gelagert werden sollen, auf das etwaige Vorhandensein von Schädlingen. — 2. Schiffe, die Felle und dergleichen in der Ladung gehabt haben, sollen unbedingt die Laderäume mit Blausäure ausgasen lassen. — 3. Hat jedoch der Befall bereits stattgefunden, so ist eine Blausäuredurchgasung das einzige Mittel, das, ohne dem Tabak zu schaden, den Speckkäfer restlos abtötet.

Redaktion.

Symbiose, Mykorrhiza usw.

Chaadhuri, H., und **Rajaran,** Ein Fall von wahrscheinlicher Symbiose eines Pilzes mit Marchantia nepalensis. (Flora. N. F. Bd. 20. 1925. S. 176—178.)

„Aus den mitgeteilten Versuchen geht hervor, daß Marchantia nepalensis sich ohne den Pilz nicht normal entwickeln kann, dieser also für die Wirtspflanze lebensnotwendig ist.

Um zu ermitteln, was die gegenseitigen Beziehungen von Pilz und Wirtspflanze sind, wurde der Pilz auf verschiedenen Nährböden kultiviert. So mit Kartoffelbrei-Agar, Glukose-Agar, Coons synthetischer Lösung usw. Kulturen auf rotem Laktose-Agar zeigten, daß der Pilz ein Alkaliabscheider ist, aber ein sehr schwacher. Er wächst gut auf Nährböden mit einem ph-Wert von 6,6—7. Kulturen auf Coons synthetischem Medium (Magnesiumsulfat, phosphors. Kali, Asparagin und Maltose) zeigten bei Änderungen im Asparagin- und Maltosegehalt oder beim Fehlen eines dieser Körper, daß der Pilz gegen die geringste Abnahme im Maltosegehalt sehr empfindlich ist und ohne Maltose überhaupt nicht wächst, während das Asparagin erheblich verringert werden konnte, ohne merkliche Änderung im Wachstum des Pilzes. Die Verff. schließen daraus, daß der Pilz wenigstens in der Kohlehydratzufuhr vom Wirt abhängig ist.

Was er an die Wirtspflanze abgibt, wurde noch nicht festgestellt.

„Da diese aber ohne ihn nicht leben kann, so sind wir der Ansicht, daß ein Fall echter Symbiose vorliegt.“ Bokorny (München).

Fuchs, A., und Ziegenspeck, H., Bau und Form der Wurzeln der einheimischen Orchideen im Hinblick auf ihre Aufgaben. (Botan. Archiv. Bd. 12. 1925. S. 290—379, m. 47 Textabb.)

Verff. behandeln zunächst die Aufnahme und Versorgung der oberirdischen Anteile mit der Nährsalzlösung aus dem Boden, dann die Speicherung, die mechanische Beanspruchung (Zugfestigkeit), die Konservierung der Wurzel: Konservation, Mykotrophie. Die Neigung der Orchideen zu geringer Wurzelentwicklung und spärlicher oder fehlender Verzweigung gibt sich in dem Anschwellen und der Rückbildung der Wurzlen unter Übernahme der Pilzverdauung auf das Rhizom kund. Um möglichst große Pilzballen fassen zu können, müssen die Rindenzellen großlumig sein. Die beschränkte Lebensdauer solcher Organe erklärt sich damit, daß sie durch unverdauliche Reste allmählich vollgepfropft werden. Sehr massenhaft brauchen sie nicht zu sein, weil die Pilzverdauung Material in genügender Menge liefert, so daß sogar ein Leben ohne Wurzeln möglich ist, wenn das Rhizom die Arbeit ganz übernimmt, und auch ein gutes Durchdringen des Erdreiches ist unnötig, weil dies das Außenmyzel des Pilzes gut besorgt. Für den Stoffaustausch genügen wenige Durchlaßzellen der Wurzelhaut und zeitiges Abschließen durch Inter- und Metacutis ist für die Pilzverdauung förderlich. Wurzelhaare sind zwar nicht unbedingt nötig, dienen aber bei den meisten Arten als Pforte für das Eindringen und Hinausgehen der Pilze, die Verbindungshyphen des Innenmyzels sind. Die geringe Wasserdurchströmung ist nicht Ursache der Mykotrophie, sondern eine Folge der Pilzverdauung. Diesbezügl. gehen Verff. etwas näher auf die Arbeiten von Ursprung und Blum ein. [Näheres s. Orig.!] Erwähnt sei hier nur, daß nach ihnen die Leistungen der Einzelzelle bei der Mykotrophie viel verwickelter sind, als dies bei selbständiger Wurzelzahl der Fall ist, und daß das Vollpfropfen mit Pilzresten eine Saugkraft der Zellen unmöglich macht. Als weitere Folge der Mykotrophie auf das Wurzelwerk der Orchideen führen Verff. noch das Verkümmern und Abdrosseln der Hadrome und das lange Offenhalten der Leptome an.

Im nächsten Abschnitt folgen Beschreibungen der Wurzeln der einheimischen Orchideen und ein Versuch zur physiologischen und biolo-

gischen Erklärung von Gestalt und Bau derselben. Zunächst wird auf die Orte eingegangen, auf denen die Orchideen gedeihen. Dabei zeigt sich das Prinzip der Mannigfaltigkeit in einer Abhängigkeit von der Erbanlage, und daß innerhalb eines Verwandtschaftskreises keine vielgestaltige Reaktion hervortritt. Auch bei den Orchideen stehen solche Kreise immer an den Seitenästen des phylogenetischen Systems und auch innerhalb einer Familie ist zu erwarten, daß, je ursprünglicher eine Unterabteilung ist, desto weniger Gleichheit herrscht, je abgeleiteter aber, desto ähnlicher der Bau wird. In den Rhizom-Orchideen ist die Mannigfaltigkeit größer als bei den Knollen-Orchideen.

Auf die nun folgenden Beschreibungen bei Epipactis-Arten, solchen von Helleborina, Cephalanthera, von Limodorum abortivum Swartz, Listera-Arten, Neottia nidus avis, Cypripedium Calceolus, die viele sehr interessante Einzelheiten enthalten, kann hier leider nur hingewiesen werden.

Das nächste Kapitel enthält Gedanken über die Entstehung der Voll-Mykotrophen: Manche Formen machen alle Entwicklungsstadien durch, andere bleiben auf einem früheren stehen und einzelne bei einer sehr frühen Organausbildung. Höchst eigenartig aber ist es, daß bei der Erzeugung der Blüte alle Zwischenstadien übersprungen werden. Neottia bleibt auf dem Stadium eines Mykorrhizomes mit exogenen Pilzwurzeln stehen, Listera ovata aber durchläuft dieses Stadium rasch. Veränderte Lebensweise kann das eine Stadium zu einem dauernden machen, aber Neues entsteht nur selten. „Viel von der Ähnlichkeit in Gestalt der Parasiten und Mykotrophen wird so als ein Stehenbleiben auf einem frühen Embryonalstadium verständlich. Die Pflanze ist dann zeitlebens derselbe Parasit oder Mykotrophe, der sie bei den anderen Angehörigen der Familie nur in der Jugend ist. Wenn sie sich aber zur Fortpflanzung anschickt, dann gelangt sie plötzlich zur vollen Ausbildung der ‚Imago', bis sich in dieser eine Änderung einstellt; das dauert viel länger. Daher sind die jungen phanerogamen Parasiten und Mykotrophen noch wenig im Blütenbau von ihren Verwandten verschieden. Der Wechsel in der Ernährungsart ist ein gar nicht so großer Schritt."

Formenkreis der Orchisarten: Verff. behandeln zunächst den Bau der Wurzeln und deren Aufbau und beschreiben das Mykorrhizom von Orchis ustulatus sowie den Sproßverband von Dactylorchis und vergleichen damit den Aufbau von Cypripedium, die völlig gleich sind; nur bei Listera finden sich Unterschiede, die mit der enzymatischen Natur von deren Mykotrophie zusammenhängen. [Näheres s. Orig.!] Die Wurzeln des Orchiskreises nehmen mehr oder minder Pilze auf, aber immer finden sich unverpilzte Stellen.

Ein weiteres Kapitel ist dem Unterschied in der Ausgestaltung der Interkutan- und Aufzellen bei den Knollen der ganz- und geteilt-knolligen Arten und ein anderes den Pflanzen ohne Verlängerung der Knollen gewidmet. Hieraus sei hier nur erwähnt, daß das Einwandern von Endophyten in das Rhizom von Ophrys und Orchis maeculus von den Beiwurzeln aus erfolgt und sich auf deren Ansatzstelle beschränkt. In der Aufzellenschicht finden sich immer Pilze, durch die Kappenzellen aber kommen keine sicher in das Knolleninnere hinein. Bei Goodyera repens ist die Verpilzung sehr reich, bei Spiranthes spiralis und aestivalis erzeugt

das 2gliedrige Mykorrhizom an seiner zum Rhizom werdenden Spitze die Rüben endogen. Die Rhizodermis besitzt ein deutliches Velamen ohne Durchlochung der Membran. Die Pilze gehen durch die Haare ins Erdreich und ins Innere der Rübe durch vorgebildete Kurzzellen. Letztere haben im Alter aus verholzten Membranen gebildete Kappen, die nur an den engen Durchlässen fehlen. In den Außenlagen sind die zuerst amylodextrinhaltigen Zellen völlig mit Pilzballen vollgepfropft. Die Entwicklung von Spiranthes spiralis zeigt Periodizität, wodurch, vereint mit der Mykotrophie, eine Besiedlung dürrer Plätze ihnen ermöglicht wird.

Bei Liparis und Achroanthus bildet sich im 1. Jahre ein Mykorrhizom. Später hört die allseitige Behaarung auf und es bilden sich nur Haarwarzen. Am Ende des nächsten Jahres verengt sich das Mykorrhizom und entwickelt jenseits der Einschnürung eine Speicherbulbe mit einem Seitentrieb, der im folgenden Jahre austreibt. Pilze können durch die Verengung nicht hindurchgehen und es wird exogen-adventiv eine Wurzel gebildet, die in das alte Mykorrhizom hineinwächst. Durch die Wurzelhaare wandern dann die Pilze in die Wurzel und das Mykorrhizom ein. In der Wurzel erfolgt niemals Pilzverballung, sondern nur im Rhizom, das im unteren Teile stark von Pilzen erfüllt ist, wogegen die äußeren Zellschichten unverpilzt bleiben. Außer durch die Wurzel gehen die Pilze durch Haarwarzen am Mykorrhizom in das Substrat, aber auch die Blätter selber haben Haarwarzen am Grunde, die mitunter Pilze führen. Die sich später beim Erstarken bildenden Wurzeln verdauen keine Pilze, sondern dienen nur zur Festigung im Substrat. Auch in der Folge bleibt die 1. Wurzel die Infektionswurzel. Malaxis paludosa bleibt in ihrer ganzen Entwicklung auf dem Mykorrhizomstadium mit nur 1 Infektionswurzel. Die Wurzel verdaut keine Pilze und braucht keine Vergrößerung der Ableit-Bahnen für die Pilzverdauungsprodukte. Bei Achroanthus monophyllus folgen auf einen Ring verholzter Zellen außerhalb der Endodermis 2—3 Lagen unveränderter Zellen mit reichlichem Pilzgehalt, richtigen Pilzwirtszellen.

Welche Folgerungen können wir aus dieser Metamorphose auf die Entstehung der Mykotrophie der Orchideen ziehen? Folgende Hypothese wurde diesbezüglich aufgestellt, die nur für die Orchideen und auch nur für jeden Fall gesondert gelten kann, da die Mykotrophie durchaus nicht überall gleich ist:

„Wir können uns daher vielleicht einmal die Samen der nächsten verwandten Familie der Orchideen ansehen, ob sich nicht Eigenschaften finden lassen, welche uns eine Mykotrophie erklärlich machen:

Da alle Orchideen in der Jugend einer Pilzernährung oder künstlichen Ernährung durch Zucker usw. bedürfen, so müssen wir von den Samen ausgehen. — Wir wollen uns zu diesem Zwecke die Samen der Zingiberacee Elettaria Cardamomum ansehen. . . . Führen wir einen Schnitt so durch, daß er die Raphen-Rinne aufnimmt, so finden wir einen kleinen, ölführenden Embryo eingebettet in ein Öl-Endosperm und umgeben von einem Stärke-Perisperm. Eine der ersten Erscheinungen seiner Keimung ist nun die Umwandlung des Öles des Embryos, dann des Endosperms in Zucker; erst dann löst er die Stärke auf. Wir wissen nun, daß die Stärke speichernden Nährgewebe der Samen sehr häufig tot sind. Es ist daher . . . anzunehmen, daß ein harmloser saprophytischer Pilz in dem Periderm sich breit gemacht hat. . . . Da nun der erwachende Keimling Zucker in seinen Zellen erzeugt, so kann er anlockend auf den Pilz gewirkt haben. Es entspinnt nun ein Kampf um die Reservestoffe zwischen dem Keimling und dem Pilz, ja, dieser kann sogar in die Zellen des Embryos hineingelockt werden. Dieser aber ist . . . imstande, den Pilz zu überwältigen. . . . Durch das Eindringen der Pilze werden die Samen aber zur Keimung angeregt. Die Pflanze erhält nun nach und nach die Eigenschaft, den Pilz bei der Keimung immer leichter zu überwinden, ja, allmählich kann sie

ihn sogar ausnutzen. . . . Es können zunächst Samen mit verkrüppeltem Perisperm keimen. Das Endosperm erleidet das gleiche Schicksal, ja, es verkümmert selbst der Öl führende Embryo. Diese Eigenschaft, die Pilze zu verzehren und dadurch sich doch zur Vollentwicklung durchzudringen, ermöglicht zufällig in großer Zahl entstandenen Samenanlagen . . . die Lebensfähigkeit, denn das Auslösen der Keimung besorgt der Ammenpilz." — „. . . Die Umbau-Pilzwurzeln (einer Listera oder eines Cypripediums) wären die Nachwirkung einer Art Gallenbildung. Mit der Keimsymbiose . . . kommt nun die Umgestaltung zum Mykotrophen. Dadurch, daß die Pilze in der Jugend gefressen werden, ist es den Pflanzen möglich geworden, auf schlechten Böden . . . durchzukommen. . . . Wir erhalten so das Stehenbleiben auf einer Organisationshöhe des Embryo. Damit erhalten wir den Voll-Mykotrophen.

Wir sind uns des hypothetischen Charakters solcher Gedankengänge klar, aber vermögen uns kein Bild von der Zweckmäßigkeit solcher Einrichtungen zu geben. Redaktion.

Rexhausen, Ludwig, Über die Bedeutung der ektotrophen Mykorrhiza. (Beitr. z. Biol. d. Pfl. Bd. 14. 1925. S. 19—57.)

Als Hauptergebnisse führt Verf. selbst folgendes an:

1. Bei den im Freien unter natürlichen Bedingungen gewachsenen Picea excelsa, Pinus Cembra, Pinus silvestris, Quercus sessiliflora und Monotropa zeigt sich: a) Starke Gerbstoffabscheidung in der Endo- und Epidermis als Schutzmaßnahme der Pflanze gegen den Pilz. Eine weitere solche Maßnahme ist bei Quercus und Monotropa die besondere Ausbildung der Epidermismembranen. — b) Reichlicher Zuckergehalt in den Rindenzellen und den gerbstoffhaltigen Zellen, in letzteren wahrscheinlich glykosidisch gebunden; ebenfalls Zucker führen die Hyphen des Hartigschen Geflechtes und die der Wurzel anliegenden Lagen des Pilzmantels. Dieselben Pilzhyphen führen reichen Glykogen-Gehalt, woraus hervorgeht, daß die Pilze der Pflanze Kohlehydrate in Form von Zucker entnehmen. — c) Außer bei Picea excelsa (Jena) und Monotropa, für die kein Vergleichsmaterial vorlag, waren die Mykorrhizen reicher an Phosphor und besonders an Kalium als die unverpilzten Wurzeln. — d) Der Eiweißgehalt in verpilzten und unverpilzten Wurzeln ist ziemlich der gleiche, oft erscheint er in verpilzten Wurzeln etwas größer. Bei Monotropa dient Eiweiß als Zufütterung für den Pilz; die Epidermis fungiert hier wie bei manchen Gallen als Nährgewebe. — 2. Die Nährstoffanhäufung in verpilzten Wurzeln kann nicht auf einer Reizwirkung des Pilzes infolge parasitischer Lebensweise beruhen, da bei der in der Natur oft ausnahmslosen Wurzelverpilzung eine unbedingte starke Schädigung der Bäume eintreten müßte. Das ist aber nicht der Fall. Die Mykorrhizen sind im Gegenteil als einheitlich osmotisch wirkende Individuen anzusehen, durch die den Pflanzen die Nährsalze, wahrscheinlich nicht nur Phosphor und Kalium, zugeführt werden. Außerdem werden von den Wurzeln wahrscheinlich noch vom Pilz löslich gemachte — vor allem Stickstoffverbindungen — aufgenommen. Die direkte Zuführung von Nährsalzen durch die Pilzhyphen ist schon deshalb wahrscheinlich, weil die gelösten Salze vom Pilzmantel wie von einem Schwamm aufgesogen werden müssen; diese günstige Umspülung von Nährsalzen wird der Pilz vorerst für sich ausnutzen; da aber im Humus, dem natürlichsten Substrat der Wurzelverpilzung, stets ein Mangel an Nährsalzen herrscht, so würde die Pflanze verhungern müssen, wenn nicht die Versorgung noch auf andere Weise sichergestellt wäre, nämlich durch die direkte Zuleitung vermittels der Pilzhyphen. — 3. Die Mykorrhiza ist kein festes symbiontisches Verhältnis, sondern von den biologischen Verhältnissen des Bodens abhängig. Sie kann in Substraten, in denen der Pilz keine ausreichenden Lebensbedingungen findet, dieser infolgedessen auf die parasitische Lebensweise in der Wurzel angewiesen ist, der höheren Pflanze zu großem Schaden gereichen, da er sich ihrer Nährstoffe bemächtigt und von der Pflanze nicht zurückgedrängt werden kann. In Böden, in denen der Pilz reichlich Nahrung findet, kann er leicht von der höheren Pflanze zurückgedrängt werden, da er nicht mehr so das Bestreben hat, parasitisch zu leben; daher verschwinden in guten Böden die Mykorrhizen allmählich; jedenfalls wird die Verpilzung schwächer. — 4. Die dargelegten Verhältnisse passen nur auf die vom Verf. beschriebenen Mykorrhizen, insbesondere auf die gewöhnliche Fichtenmykorrhiza. Aus allem geht hervor, daß der Nutzen, den die Mykorrhiza als „dauernde Einrichtung" bietet, an den natürlichen Standorten, vor allem im Humus, groß und wertvoll für die höhere Pflanze ist und in jedem Ort von Wert sein wird, wo der Pilz außer dem Kohlenstoff sein Auskommen findet, wo aber anderseits die höhere Pflanze gewisse Schwierigkeiten bei der Beschaffung

der nötigen Nährsalzmengen hat. — 5. Über das Verhältnis von Monotropa zu ihrem Wurzelpilz läßt sich mit Bestimmtheit sagen, daß letzterer mittels seiner Haustorien eiweißartige Stoffe aus der Epidermis der Wurzel sich aneignet, vielleicht auch etwas Zucker.

Obgleich ein strenger Beweis für den Nutzen, den die Monotropa durch den Pilz hat, nicht erbracht werden konnte, so deutet doch die Mehrkernigkeit in manchen Rindenzellen und das damit zusammentreffende Absterben äußerer Partien des Mantels darauf hin, daß die Inhaltsstoffe der absterbenden Hyphen der Wurzel zugute kommen; ob durch Vermittlung der Hyphen oder direkte Aufnahme der Wurzelzellen, läßt sich nicht sagen. Im übrigen ist eine Vergleichungsmöglichkeit mit der von Verf. untersuchten Quercusmykorrhiza und der von Pinus cembra gegeben, so daß man mit Bestimmtheit sagen kann, daß die Nährsalzaufnahme wie bei den übrigen ektotrophen Mykorrhizen direkt durch die Hyphen vor sich geht. Für den Stickstoff- und Kohlenstoffbedarf wird der Pilz durch Löslichmachung organischer Substanzen sorgen, die, soweit sie nicht vom Pilz selbst aufgenommen werden, von der Wurzeloberfläche direkt assimiliert werden können.

Der Annahme, daß überhaupt Stoffe aus den Pilzhyphen in die Wurzelzellen gelangen können, steht ebensowenig im Wege, wie bei den Mykorrhizen der Waldbäume, da die Verbindung zwischen beiden Symbionten in der Tat so eng ist, daß ein osmotischer Austausch gelöster Substanzen vor sich gehen kann.

6. Die Keimungsversuche mit Monotropasamen sind vorläufig noch fehlgeschlagen, da die geeigneten Bedingungen in der Kultur noch nicht erreicht wurden infolge der obligatorischen Verpilzung und der daraus entspringenden eng umgrenzten spezifischen Lebensbedingungen der beiden Symbionten; vielleicht auch deshalb, weil es trotz aller Vorsichtsmaßregeln möglich ist, daß der ursprünglich aus den Tropfenkulturen herauswachsende echte Wurzelpilz von fremden Pilzen unterdrückt wurde, oder aber infolge der Kultur seine Fähigkeit, Mykorrhizen zu bilden, eingebüßt hatte.

Bei den Reizversuchen wachsen nur die Haustorien oder die ein Hartigsches Geflecht andeutenden Pilzhyphen des Mantels.

Die Abhandlung enthält vier Figuren, welche die Anatomie der Mykorrhiza bei Quercus und Monotropa betreffen.

Ein Literaturverzeichnis gibt die benutzte Literatur an.

Bokorny (München).

Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz.

Stehli, Georg, Feinde der Land- und Forstwirtschaft, ihre Biologie und Bekämpfung. Ein Atlas der bekanntesten Krankheiten und Schädlinge für Land- und Forstwirtschaft in Wort und Bild. Mit Unterstützung der Biologischen Reichsanstalt für Land- u. Forstwirtschaft u. unter Mitwirkg. erster Fachleute hrsg. H. 1—4. Stuttgart (Kosmos, Franckhsche Verlagshdlg.) 1924—1925. Preis je Heft 1,50 RM.

Ein sehr zeitgemäßes Unternehmen, das in Heften mit je etwa 16 Blättern erscheint, die je nur eine Krankheit oder einen Schädling behandeln und zwanglos erscheinen, wobei alle Gebiete, wie Feld- und Gartenbau, Haus und Hof, Weinbau, Fischerei und Teichwirtschaft sowie die Imkerei Berücksichtigung finden. Die einzelnen, in erster Linie der Aufklärung, der praktischen Bekämpfung und dem Unterricht dienen sollenden Blätter können später in Bände zusammengebunden oder in Karteiform nach den einzelnen praktischen Rubriken, wie z. B. Obstbau, die am Rande jedes Blattes angegeben sind, in einem Kasten oder einer Mappe aufbewahrt werden, die vom Verlage zu beziehen sind.

Jährlich sollen 4—6 Hefte erscheinen, auf deren Einzelblättern je ein Schädling in seiner ganzen Lebensweise beschrieben, seine Bekämpfung nach dem neuesten Stande unserer Erfahrungen genau angeben wird. Bildliche Darstellungen behandeln die markantesten Stadien, die Fraßbilder usw., und zwar für die tierischen Schädlinge in Form eines Kreislaufes.

Heft 1 enthält die Beschreibung und Abbildung folgender Schädlinge: Des Apfelblütenstechers (Anthonomus pomorum), des Baumweißlings (Aporia crataegi), der Blutlaus (Schizoneura lanigera), des Erbsenkäfers (Bruchus pisi), des Kartoffel- oder Koloradokäfers (Leptinotarsa decemlineata), des Kiefernspinners (Dendrolimus pini), Kohlweißlings (Pieris brassicae), der Maulwurfsgrille (Gryllotalpa vulgaris L.), Mehlmotte (Ephestia Kuehniella), des Maikäfers (Melolontha vulgaris), der Nonne (Lymantria monacha L.), Reblaus (Phylloxera vastatrix), des Ringelspinners (Malacosoma neustria), der Saateule (Agrotis segetum), des Schwammspinners (Lymantria dispar), Springwurmwicklers (Oenophthira pilleriana), alle von **Georg Stehli**.

Heft 2: Apfelbaumgespinstmotte (Hyponomeuta malinella), Dasselfliege (Hypoderma bovis), grün. Eichenwickler (Tortrix viridana), Fritfliege (Oscinis frit), Goldafter (Euproctis chrysorrhoea), Kiefern- oder Forleule (Panolis griseovariegata), Kohlgallenrüßler (Ceutorrhynchus sulcicollis), Kupferglucke (Gastropacha quercifolia), Rapsglanzkäfer (Meligethes aeneus), Rosenkäfer (Cetonia aurata), Schwalbenschwanz (Papilio machaon, Stachelbeerspanner (Abraxas grossulariata) Tagfauenauge (Vanessa jo), Traubenwickler, Wachsmotte (Galleria melonella), Weidenspinner (Liparis salicis). Auch diese stammen alle aus der Feder von **Georg Stehli** von dem auch die des

Heft 3 stammen: Apfelmotte (Cydia pomonella), Drahtwürmer (Agriotes lineatus, A. .obscurus, Athous haemorrhoidalis, Selatosomus aeneus), Feldmaus (Microtus arvalis), kleiner Frostspanner (Cheimatobia brumata), großer Fuchs (Vanessa polychloros), Gelbrandkäfer (Dytiscus marginalis), Getreidelaufkäfer (Zabrus tenebrioides), Hamster (Cricetus cricetus), Kiefernspanner (Bupalus piniarius), Kornkäfer (Calandra granaria), Mondscheinvogel (Phalera bucephala), Rebstichler (Byctiscus betulae), Spargelhähnchen (Crioceris asparagi), Sperlinge, Wollafter (Eriogaster lanestris), Wühlmann (Arvicola amphibius).

Heft 4: Graue Ackerschnecke (Agriolimax agrestis), Apfelblattfloh (Psylla mali) [von **Zacher**], gebuchteter Birnbaumprachtkäfer (Agrilus sinuatus [von **Wilke**], großer Frostspanner (Hibernia defoliaria), Getreideblasenfüße [von **Blunck**], Getreidehlumenfliege (Hylemyia coarctata) [von **Blunck**]; Hafermilbe (Tarsonemus spirifex), gelbe Halmfliege (Chlorops pumilionis) [von **Blunck**]; Hafermilbe (Tarsonemus spirifex), gelbe Halmfliege (Chlorops pumilionis) [von **Blunck**], ungleicher Holzbohrer (Anisandrus dispar) [von **Wilke**], Kohlerdflöhe [von **Blunck**], ungleicher Holzbohrer (Anisandrus dispar) [von **Wilke**], Kohlerdflöhe [von **Blunck**], großer Obstbaumsplintkäfer (Scolytus mali) [von **Wilke**], Rübenälchen (Heterodera schachtii) [von **Gasow**], Rübenblattwanze (Piesma quadrata) [von **Dyckerhoff**], Rübenfliege (Pegomyia hyascyami) [von **Blunck**], großer brauner Rüsselkäfer (Hylobius abietis) [von **Sachtleben**], Stockkrankheit des Roggens (Tylenchus dipsaci).

Redaktion.

Hukkinen, Y., Mitteilungen über die Schädlinge der Kulturpflanzen im nördlichen Finnland. (Maatalouskoelaitos, Tieteelisiä julkaisuja. No. 25. Helsinki 1925. 164 S.) [Finnisch m. dtsch. Zusfassg.]

Eine Übersicht der bisher zerstreuten Beobachtungen über die Schädlinge der Kulturpflanzen im nördlichen Finnland. Das Land ist im allgemeinen steril und steinig, für den Ackerbau sind verhältnismäßig wenige Gebiete geeignet; es gibt viel Hochland und Moore. Das Klima ist milder als im allgemeinen in anderen Gegenden auf der gleichen Breite. Die mittlere Temperatur des Juli schwankt zwischen + 15° C (südlich) und + 11° (nördlich). Fröste treten mehr im Spätsommer und Herbst als im Frühsommer schädigend auf. Im Sommer macht die lange Dauer des Tageslichtes im Norden sich stark geltend, im Juni 22,4 Std. (südlich), bis zu 24 Std. (nördlich).

Die wichtigste Kulturpflanze ist die Gerste, ferner sind von großer Bedeutung die Futtergräser, die Kartoffel (besonders stark von Schädlingen heimgesucht) und Gemüse (deren Anbau ebenfalls durch Schädlinge sehr behindert wird). Mit Obstbäumen hat man noch keinen Erfolg gehabt. Mairübe und Kruziferen zur Saatgewinnung werden im ganzen Gebiet angebaut. Erbse, Peluschke, Flachs und Hanf sind Gegenstand von Versuchen. Folgende Schädlinge seien hier genannt:

Thysanoptera. Da Weißährigkeit an Gerste in einigen Fällen und an Wiesengras einmal bemerkt worden ist, nennt Verf. unter den Schädlingen Limothrips denticornis Hal. und Aptinothrips rufus Gmel., letztere Art ohne Gewähr.

Rhynchota. Wiesenwanzen (Lygus - Arten) namentlich an Küchenpflanzen. Macrosiphum granarium Kirb. an Getreide, Myzus ribis L. an Johannisbeere.

Coleoptera. Blithophaga opaca L. tritt an fast allen kultivierten Pflanzen vernichtend auf, am schlimmsten an Rüben, Gerste, Kruziferen, Kartoffel und Spinat. Mit Vorbehalt führt Verf. eine Mitteilung an, daß Thanatophilus lapponicus L. in gleicher Weise schädlich aufgetreten sei. Meligethes aeneus F. Corymbites cupreus aeruginosus hat sich aus Russisch-Karelien dorthin verbreitet und verheert die Gerstenfelder. Erdflöhe (Phyllotreta-Arten). Otiorrhynchus dubius Ström. trat mehrmals sehr schädlich an Kohl auf, indem Blätter und Stengel von den Käfern zerfressen wurden.

Lepidoptera. Pieris brassicae L. und napi L. sind sehr gemein. Die Graseule (Charaeas graminis L.) geht bis in die nördlichsten Gegenden hinauf. Die Kohlschaben (Plutella maculipennis Curt. und annulatella Curt.) sind von besonderer Bedeutung als Kohlschädlinge. Sehr bemerkenswert ist, daß die Raupen des Adlerfarnwurzelbohrers (Hepialus fusconebulosus) Löcher in Kartoffelknollen bohrten und bis 75% der Ernte beschädigten.

Diptera. Tipula oleracea L., Hylemyia antiqua Meig., Pegomyia hyoscyami Panz., als schlimmster Schädling unter den Zweiflüglern aber die Kohlfliege (Hylemyia brassicae Bché.).

Hymenoptera sind von geringerer Bedeutung; es werden mehrere Blattwespen genannt.

Milben sind nicht sehr oft bemerkt worden, auch Schnecken spielen keine große Rolle. Von den Fadenwürmern ruft Tylenchus hordei Schoyen Gerstenmüdigkeit hervor. Mehrere Arten von Wühlmäusen treten verwüstend auf, wogegen der Lemming (Myodes lemmus L.) sich an Waldpflanzen hält und den Kulturpflanzen kaum gefährlich wird. — Aus einer Zusammenstellung der Anzahl der Insektenarten ergibt sich, daß die nördlichsten Gegenden Finnlands zwar eine arme Fauna haben, aber doch immerhin noch z. B. an Käferarten 1094.

Friederichs (Rostock).

Van Hall, C. J. J., Ziekten en plagen der cultuurgewassen in Nederlandsch-Indië in 1924. (Mededeel. van het Instit. v. Plantenziekten Departem. van Landb., Nijverheid en Handel. No. 67.) 8°. 53 pp. Weltevreden 1925. Preis 0,75 fl.

Der neue Bericht über die Krankheiten und Schäden der Kulturgewächse in Niederländisch-Indien im Jahre 1924 enthält wieder viel des Interessanten. Er behandelt die Krankheiten folgender Pflanzen und die Parasiten in den verschiedenen Residentschaften:

Kartoffeln wurden heimgesucht von Phthorimea operculella, Fusarium (Droogrot), der Schleimkrankheit, Bact. solanacearum, Agrotis ypsilon, Epilachna, Alternaria solani, Actinomyces scabies, Rhizoctonia solani, einer Acherontiaart, Nezara viridula, Gryllotalpa, Heterodera radicicola. — **Erdnuß**: Bact. solanacearum, Choanaphora spec., Sclerotiumkrankheit, Cercospora personata, Cicadelliden. — **Bataten**: Cylas turcipennis und Protoparce convolvuli. — **Gehölz und Waldkultur**: Corticium salmonicolor (an Akazien und Brotbaum usw.), Wurzelschimmel, Colletotrichum, Fomes lamaoensis, Xyleborus fornicatus und X. spec., Agrotis sp., Psychidae, Dermatodes spec., Cystacanthacris nigricornis (Sprink-

hanen), Crematogaster. — **Kakao**: Acrocercops cramerella, Helopeltis, Euphytrea micans (?), Phitorus dilatatus, Adoretus compressus, Ratten, Phytophthora faberi. — **Cassave**: Wildschweine, Tetranychus bimaculatus. — **Coca**: Gloeosporium sp., Pestalozzia sp., Colletotrichum sp. — **Gründüngungpflanzen und Schattenbäume**: Hyposidra talaca, Catochrysops cnejus, Agromyza sojae, Araecerus sp., Sclerotium rolfsii, Argina cibraria (?). — **Gemüse**: Bact. solanacearum (Tomaten), Plutella maculipennis, Bremia, Ascochyta, Cercospora, Agromyza phaseoli (Katjang), Alternaria solani, Phytobacter lycopersicum. — **Hevea**: Rigidoporus microporus, Ganoderma ferreum, Ustulina zonata, Phytophthora faberi, Sphaeronema, Corticium salmonicolor, Fomes lamaoensis, Oidium sp., Helminthosporium heveae, Hystrix javanica, Arbela, Xylaria thwaitesii. — **Kapok**: Alcides leeuweni, Halticine sp., Nisotra javana (?), Megachile, Mudaria variabilis, Batocera sp., Sciurus notatus. — **Katun**: Earias fabia. — **Kedelee**: Agromyza sojae, Etiella zinckenella, Aproaerema nerteria, Opatrum. — **Chinabaum**: Corticium salmonicolor, Armillaria mellea, Rosellinia sp., Moniliopsis aderholdi, Helopeltis Antonii, Attacus atlas und A. ricini, Euproctis flexuosa, Metanastria hyrtaca, Psychidae, Phassus damor, Liacarus sp., Oribates sp., Brevipalpus obovatus, Tetranychus bimaculatus. — **Kokospalme**: Oryctes rhinoceros, Rhynchophorus ferrugineus, Brachartona catoxantha, Parasa lepida, Bronthispa, Sexava coriacea. — **Kaffeebaum**: Ustulina zonata, Zeuzera, Xyleborus coffeae, Stephanoderes hampei, Pseudococcus crotonis, Lecanium viride, Oecophylla smaragdina, Hyposidra talaca, Rosellinia (?), Xylaria thwaitesii, Fomes lamaoensis, Corticium salmonicolor, Paradoxurus hermaphroditus, Araecerus. — **„Lombok“**: Bact. solanacearum, Dacus ferrugineus oder cucurbitae (?). — **Mais**: Sclerospora javanica, Cicadellidae. — **Ölpalme**: Marasmius sp., Psychidae, Oryctes rhinoceros. — **„Pandan“**: Acara morosella. — **Pfefferpflanzen**: Lepidobaris sp. — **„Pisang“** (Musa): Notarcha octasema, Bacterium musae, B. celebense. — **Reis**: Tilletia horrida, Leucania unipuncta, Cicadelliden, Cyrtacanthacris nigricornis usw. — **Zierpflanzen**: Ramularia sp. an Chrysanthemum. — **Zuckerrohr**: Diatraea, Scirpophaga, Oregma lanigera, Thosea sp., Dreata sp., Cyrtacanthacris nigricornis, Tetranychus exsiccator, Sclerotium, Cercospora sacchari, Orobanche aeginatia, — **Tabak**: Prodenia litura, Phytometra signata, Myzus persicae, Catantops humilis, Dicyphus, Gonocephalum acutangulum, Acheta, Bact. solanacearum, Phytophthora nicotianae, Pythium de Baryanum, P. Butleri, P. polyandrum, P. nicotianae, Andreaena deliensis, Plusia. — **„Tarwe“**: Leucania unipuncta, Gibberella sp. — **Thee**: Stauropus, Thozea, Pachypeltis, Phytorus dilatatus, Microserica, Cephaleuros virescens. — **Vanille**: Gloeosporium, Phytophthora. — **Obstpflanzen**: Phyllocnistis citrella, Lawana candida, Gloeosporium sp.

Redaktion.

Fürstenberg, Karl, Über angewandten Pflanzenschutz. (Garten-Flora 1925. S. 65—68 u. 105—107.)

Je gesünder die Pflanze, desto weniger wird sie befallen. Darum gute Ernährung und Pflege! Besonders wichtig ist die Gesunderhaltung der Blätter, sie müssen in erster Linie frei von Schädlingen gehalten werden. Bei Obstbäumen muß die Bekämpfung der Schädlinge des Laubes vorbeugend, d. h. noch im unbelaubten Zustande, geschehen (Schabeisen und Drahtbürste, Verbrennung des Abfalles, Bespritzen mit 10—15proz. Karbolineumlösung im Winter).

Verf. empfiehlt die Bespritzung erst bei dem stärkeren Anschwellen der Blütenknospen vorzunehmen, weil alsdann eine größere Möglichkeit be-

steht, die bereits empfindlicher gewordenen Eier der Raupen, der Läuse, der Apfelflöhe usw. und die alsdann schon auf der Wanderung begriffenen alten Blütenstecher wirksam anzugreifen. Statt mit Karbolineum spritzt Verf. mit einer Lösung von 10—15% Kalk (gebrannt), 7% Kalisalz und ½% Wasserglas, oder auch nur mit einer 15proz. Lösung von 40% Kalisalz (von unten nach oben).

Zur Verhütung der Blattfleckenkrankheiten und des Schorfpilzes sind Apfel- und Birnbäume kurz vor der Blüte vorbeugend mit einer 2proz. Kupferkalkbrühe zu bespritzen.

Die Spritzungen mit Arsenik als Magengift sind nur gegen fressende Schädlinge anzuwenden (Obstmaden, Raupen, junge Blütenstecher).

Im übrigen sind zahlreiche Bekämpfungsmittel von Fabrikanten empfohlen und bereitgestellt worden; Nikotin spielt immer noch eine wichtige Rolle bei der Schädlingsbekämpfung.

Die Wintersporen des Apfelmehltaus können durch Bespritzen nicht bekämpft werden, weil sie unter den Schuppen der Blatt- und Blütenknospen meist an den Zweigtrieben lagern. Die befallenen Triebe und Blüten sind vom zeitigen Frühjahr ab dauernd abzuschneiden und zu verbrennnen. Die Sommersporen können durch vom Aufbrechen der Knospen ab vorzunehmende vorbeugende wiederholte Spritzungen mit Schwefellösung bekämpft werden.

Weitere Angaben mögen im Original nachgesehen werden.

Bokerny (München).

Anderson, O. G., and Roth, F. C., Insecticides and Fungicides, spraying and dusting equipment: a laboratory manual with supplementary text material. 8°. XVI + 349 pp., 71 fig. New York 1923.

Ein für jedermann leicht verständlich geschriebenes Handbuch, bestimmt, eine Anleitung zur Herstellung von pilz- und insektentötenden Mitteln zu geben. Es befaßt sich auch mit dem Bau, der Auswahl, Prüfung und Handhabung der Apparate zum Bespritzen und Bestäuben.

Matouschek (Wien).

Urbányi, Eugen v., Beizversuche mittels des Desinfektionsmittels „Salan". Vorbericht. (Ztschr. f. Pflanzenkrankh. Bd. 35. 1925. S. 290—296.)

Das auch in der Wein- und Milchwirtschaft als Desinfektionsmittel viel verwendete Salan, eine Kochsalzlösung von Glyzerin, Formaldehyd und einer auf der Wirkung eines organischen Katalisators beruhenden Mischung, wurde vom Verf. zum Beizen gegen den Steinbrand verwendet. Seine Versuche ergaben, daß auf die Keimungsfähigkeit und Keimungsenergie sowohl die Zeitdauer wie die Konzentration der Beizlösung von Einfluß ist. Größere Konzentration der Lösung verzögert das Keimen mehr als verlängerte Beizdauer. Bei 1,5proz. Lösung trat bei ½stünd. Beizung am 10. Tage noch keine, aber am 15. Tage eine gewisse Keimung ein. Bei 1stünd. Beizen war nach 28 Tagen noch nichts gekeimt. Beizt man mit Salan, so erfolgt selbst bei Verwendung stärker konzentrierter Lösung kein Überbeizen der Saatkörner, denn selbst eine 1,5proz. Beizung bewirkt nur einen ganz unbedeutenden Verlust bei der Keimung und die Brandsporen werden vernichtet, oder ihre Keimung wird so verzögert, daß Infektion ausgeschlossen ist. Bezüglich der wirtschaftl. Verwendung des Salans hat Verf. weitere Untersuchungen angestellt.

Redaktion.

Pflanzenkrankheiten durch äußere und innere Faktoren.

Bier, A., Die günstige Einwirkung des Frostes auf das Treiben der Freilandpflanzen. (Erfurt. Führer i. Obst- u. Gartenb. Bd. 26. 1925. S. 279.)

Im Gartenbau lassen sich viele Freilandgewächse im Winter im Treibhaus zu frühzeitigem Flor bringen, wenn sie zuvor im Freien einem starken Frost ausgesetzt wurden. Durch die Frosteinwirkung läßt sich das vielfach in der Treiberei übliche Ätherisieren bis zu einem gewissen Grade ersetzen. Laubert (Berlin-Zehlendorf).

Beikirch, Herbert, Die Abhängigkeit der Protoplasma-Strömung von Licht und Temperatur und ihre Bedingtheit durch andere Faktoren. (Botan. Archiv. Bd. 12. 1925. S. 389—445, m. zahlr. Fig.)

Die Hauptergebnisse des Verf.s sind: 1. Die Protoplasma-Strömung bei Elodea canadensis und E. densa findet nur im Lichte statt. Eine 1stünd. Verdunkelung bedingt Erlöschen der Protoplasma-Strömung. — Bei Vallisneria findet Protoplasma-Strömung auch in verdunkelten Zellen statt, jedoch ist auch hier ein fördernder Einfluß des Lichtes unverkennbar. — 2. Ein Ersatz der Wirkung der Lichtstrahlen durch Wärmestrahlen ist nicht möglich. Wärmestrahlen spielen nur insoweit eine Rolle, als sie einen Reizzustand schaffen, bei dem die Lichtstrahlen ihre Wirkung äußern können. — 3. Steigende Lichtintensität bewirkt ein schnelleres Einsetzen der Protoplasma-Strömung und die Erreichung höherer Geschwindigkeiten; jedoch macht sich bei hohen Lichtintensitäten gleichzeitig auch eine schädigende Wirkung bemerkbar. — 4. Die schädigende Wirkung des Lichtes hängt gleichzeitig von der Höhe der Temperatur ab. Sie ist vor allem bei höheren Temperaturen von etwa 30° C stärker als bei Temperaturen von 15° C. Diese gegenseitige Bedingtheit von Licht und Temperatur gestattet nicht die Feststellung absoluter Licht- und Temperatur-Optima. — 5. Die verschiedenen Strahlenarten wirken in erster Linie dadurch verschieden, daß ihre Intensitäten verschieden sind. Bei Anwendung geeigneter Intensitäten lassen sich mit blauem Licht ebenso gute Strömungseffekte erzielen wie mit grünem und rotem Licht. — Ultraviolette Strahlen sind für sich nicht imstande, Protoplasma-Strömung auszulösen. — 6. Eine stimulierende Wirkung auf die Protoplasma-Strömung konnte nicht insoweit festgestellt werden, als die maximale Geschwindigkeit' als solche in strömenden Zellen gesteigert wurde, wohl aber insoweit, als die Zahl der strömenden Zellen eine Erhöhung erfuhr. — Stoffe, die in dieser Hinsicht stimulierend wirkten, waren: Methylenblau, Neutralrot, Chrysoidin, Salzsäure, Schwefelsäure, Magnesiumchlorid, Manganchlorid, Mangansulfat, Mangannitrat und Kupfersulfat. Redaktion.

Krasnosselsky, Maximow T. A., Untersuchungen über Elastizität der Zellmembran. (Ber. d. dtsch. bot. Ges. Bd. 43. 1925. S. 527 ff.)

Huber, Br., Weitere Beobachtungen über verschiedene Dürreresistenz bei Licht- und Schattenpflanzen. (Ibid. S. 551 ff.)

Zwei wichtige Beiträge zum Verständnis der Wirkung des Wassermangels auf Pflanzen. Schon früher (1924) hatte Huber gezeigt, daß

Schattenblätter der Eiche im Gegensatz zu den Sonnenblättern schon beim ersten Beginn von Wassermangel ihre Spaltöffnungen schließen und so die Transpiration herabsetzen, damit aber auch ihre Assimilationstätigkeit einstellen, während Sonnenblätter ihre Funktion auf Kosten stärkerer Transpiration noch länger fortsetzen. Im Einklang damit stehen Krasnosselsky-Maximows Ergebnisse, der ähnliche Unterschiede des Verhaltens bei krautigen Schatten- und Lichtpflanzen beobachtete. Er unterscheidet unter seinen Versuchspflanzen die Gruppen:

1. Wasserpflanzen (Alisma, Elodea, Potamogeton), deren Zellen beim geringsten Wasserverlust absterben, die das Welken nicht verstehen; ihre Membranen erweisen sich als sehr wenig elastisch und ziehen sich bei Plasmolyse überhaupt nicht zusammen.

2. Schattenmesophyten (Impatiens parviflora), beim geringsten Wasserverlust welkend, ebenfalls mit wenig elastischen Zellmembranen; beim Welken werden die Spaltöffnungen geschlossen und die Verdunstung stark herabgesetzt.

3. Lichtmesophyten (Sonnenblume, Tomate, Kartoffel), bei denen die Zellmembranen elastisch, im Normalzustande stark gedehnt sind und beim Wasserverlust daher stark schrumpfen, während Turgorverlust, Welken und Schluß der Spaltöffnungen erst bei starkem Wasserverlust (ca. 20% des Wassergehalts) und nach völliger Entspannung der Membranen eintreten. Bei ihnen bleibt die Assimilationstätigkeit also auch bei nicht zu starkem Wasserverlust im Gange.

Eine Mittelstellung zwischen der zweiten und dritten Kategorie nahmen in des Verf.s Versuchen Stellaria media und Nicotiana tabacum ein, bei denen das Welken bei beschränkter Wasserzufuhr vielfach sofort, manchmal aber erst nach einiger Zeit eintrat.

Huber findet das früher von ihm bei Eichenblättern beobachtete Verhalten jetzt wieder bei verschiedenen Baumarten. Bei gleicher Erschwerung der Transpiration schränken nach seinen Beobachtungen Lichtholzarten und Xerophyten (Traubeneiche, Larix leptolepis, Pinus austriaca) die Wasserdampfabgabe weniger ein als Schattenholzarten (Buche, Linde). Die Unterschiede in der Wasserversorgung waren bei diesen Untersuchungen durch die verschiedene Höhe gegeben, in den die Versuchszweige dem Baume entnommen wurden.

Auch darin zeigte sich bei Eiche und Buche eine größere Dürreresistenz der Sonnenzweige, daß bei ihnen das Austreiben der Knospen dank einem geringeren Wassersättigungsminimum weniger hinausgeschoben erscheint, als nach dem Grade der Erschwerung der Wasserversorgung zu erwarten wäre. Ja, als Verf. Vergleichszweige am Baum und im Wasser stehend beobachtete, zeigte sich das Austreiben bei den Sonnenzweigen am Baum gegenüber den in Wasser stehenden Sonnenzweigen trotz starker Erschwerung der Wasserzufuhr weniger gehemmt als bei den (am Baum tiefer stehenden) Schattenzweigen mit besserer Wasserversorgung. Behrens (Hildesheim).

Baumert, P., Drehwuchs der Bäume. (Mitt. d. Dtsch. Dendrolog. Gesellsch. Bd. 35. 1925. S. 134—138.)

Verf. erörtert die Beziehungen, die zwischen dem Drehwuchs der Bäume und dem Einfluß des Windes bestehen. Der Drehwuchs der Stämme ist eine Erscheinung exponiert stehender Bäume, z. B. am Waldrand, im Einzelstand, an Landstraßen, während Bäume im geschlossenen Forstwuchs bei

gleicher Höhe und gleichem Alter annähernd geradwüchsig sind. An freistehenden Bäumen wird der Südteil der Baumkrone stärker entwickelt. Durch den besonders während der Vegetationsperiode vorwiegenden Westwind wird die Baumkrone nicht nur nach Osten gedrückt, sondern auch ihre Südseite nach Osten gedreht. Durch die dauernde Wirkung werden die Holzfasern schließlich in der Linksdrehung fixiert. Je älter der Baum wird, um so stärker pflegt die Linksdrehung zu sein. Rechtsdrehung soll durch besondere Standortsverhältnisse, Windablenkung durch Gebäude usw. bedingt sein. Am stärksten tritt der Drehwuchs an knorrigen, langsam gewachsenen Stämmen auf. Durch den gedrehten Faserverlauf des Stammes wird der Baum widerstandsfähiger gegen Windbruch.

Laubert (Berlin-Zehlendorf).

Munck, H., Chlorose. (Die Gartenwelt. Jahrg. 29. 1925. S. 740.)

Die Chlorose oder Bleichsucht der Pflanzen, die von der Weißlaubigkeit (Panaschüre) zu unterscheiden ist, kann durch Eisenmangel im Boden oder durch Lichtmangel hervorgerufen werden; auch kann sie eine Begleiterscheinung irgendwelcher anderer Erkrankungen der Pflanzen sein. Zur Feststellung, ob Eisenmangel die Ursache ist, bringt man nach Verf. einige Tropfen 1proz. Eisenvitriollösung auf die kranken Blätter. Liegt durch Eisenmangel bedingte Chlorose vor, so färben sich die betropften Stellen nach einiger Zeit grün. Eisen ist in wohl jedem Boden vorhanden, doch nicht immer in einer für die Pflanzen aufnehmbaren Form. Zur Heilung der auf Eisenmangel beruhenden Chlorose wird der Boden mit pulverisiertem Eisenvitriol vermischt oder mit 1proz. Eisenvitriollösung begossen. Die anzuwendenden Mengen richten sich nach der Stärke des Auftretens der Chlorose. Außerdem ist für ausreichenden Lichtzutritt zu den Pflanzen zu sorgen.

Pape (Berlin-Dahlem).

Pflanzenkrankheiten durch phanerogame Parasiten und Unkräuter.

Beer, A., Über die Mistel. Ihr Vorkommen und ihre künstliche Aufzucht. (Die Gartenwelt. Jahrg. 29. 1925. S. 851—854.)

Verf. untersuchte das Verhalten von jungen misteltragenden Apfelbäumen, denen er im Frühjahr vor dem Austreiben sämtliche Äste bis auf den Hauptstamm abschnitt, so daß die Mistelpflanzen nunmehr gewissermaßen die Krone der Bäumchen bildeten. Im ersten Jahre nach Entfernung der Äste wuchsen die Misteln verhältnismäßig gut, im zweiten Jahre jedoch vertrockneten die Apfelstämmchen allmählich von oben nach unten und starben samt den Mistelpflanzen ab. Daraus schließt Verf., daß die Mistel dem Wirt keine Assimilate überläßt, sondern im Gegenteil ihm wahrscheinlich solange wie möglich außer Wasser und Mineralsalzen auch noch organische Stoffe entzieht, so daß die Lebensdauer solcher Bäumchen, deren Krone aus einer Mistel besteht, nur kurz sein kann.

Im übrigen macht Verf. Angaben über Vorkommen, Rassenbildung und Lebensweise der Mistel und gibt praktische Winke für ihre Aufzucht. Die Verwendung frischer Samen, die nicht etwa längere Zeit im Dunkeln aufbewahrt werden dürfen, ist Bedingung für die erfolgreiche Aufzucht von Mistelpflanzen. Die beste Zeit zur Aussaat sind die Monate Februar und März. Vorteilhaft ist es, wenn einige Tage trockener Witterung der Aussaat folgen, damit der Beerenschleim schnell erstarrt und die Samen gut festhaften. Ein Auslegen der Samen in Astgabeln empfiehlt sich, um der Gefahr

der Abschwemmung durch starken Regen vorzubeugen. Die Aussaat ist bei älteren Bäumen nur an der Peripherie der Krone vorzunehmen, da die Mistel ein ausgesprochener Lichtkeimer ist und auch auf jungen Zweigen mit dünner Rinde eher eindringt. Zur erfolgreichen Kultur der Mistel empfiehlt Verf., Samen von Misteln, die auf einem nicht willigen Wirt, z. B. der Birke, wachsen, auf sehr willige Träger, z. B. Tilia parvifolia oder Weide, auszusäen.

Pape (Berlin-Dahlem).

Baláček, L., und Novák, S., Versuchsergebnisse mit der Hederich- und Ackersenfbekämpfung. (Wien. landw. Ztg. Jahrg. 75. 1925. S. 227—228.)

Die tschechische Sektion des böhm. Landeskulturrates erstreckte ihre Versuche 1923 vorläufig auf die Erprobung des Kalkstickstoffes und des Kainits bei der Bekämpfung oben genannter Unkräuter. — Prinzipiell muß angestrebt werden, die Unkrautsamen zu nötigen, bereits im Herbst auszukeimen, damit die Winterfröste sie vernichten. Dies läßt sich durch geeignete Bodenbearbeitung erreichen: Unmittelbar nach der Ernte umbrechen, dann walzen, wodurch ein leichteres Aufgehen des Hederichs ermöglicht wird; hernach tiefes Pflügen. Die vor Eintritt des Winters aufgehende Hederichgeneration wird durch den Winterfrost vernichtet. Als sie sich zu entwickeln begann, wurden 90 Versuche unternommen: Kalkstickstoff erzielte die beste Düngerwirkung und den höchsten Reinertrag; ein Nachteil ist das Stauben. Beimengung von feinem Sand oder Sägespänen hat eine Verringerung der unkrautvertilgenden Wirkung zur Folge. Kainit wirkt da weniger, doch ist er bequemer verwendbar und liefert K als Nährstoff. Die unkrautvertilgende Wirkung ist im Vergleich zur Menge der ermittelten Unkrautpflanzen im ganzen 55—64%.

Matouschek (Wien).

Weigert, J., Vergleichende mehrjährige Versuche zur Bekämpfung des Hederichs. (Pr. Bl. f. Pflanzenschutz. Jahrg. 3. S. 225—228; Heft 11. S. 259—265.)

Verf. befaßt sich mit den direkten Bekämpfungsmethoden gegen den Hederich. — Die Versuche wurden auf dem Versuchsgut Nederling in den Jahren 1922—1924 angestellt. — Als Ergebnis dieser Versuche kann festgestellt werden, daß eine Eisenvitriollösung (22—27proz.) immer eine ausgezeichnete Wirkung hinsichtlich der Hederichvertilgung aufwies. — Die Mischungen von Eisenvitriol und Manganchlorid wirkten in allen Fällen gut; sie wurden mit in die Versuche einbezogen, da E. Hiltner 1921 auf dem Gartenversuchsfeld der Landesanstalt nachgewiesen hatte, daß Mischungen von Eisenvitriol mit hygroskopischen Mangansalzen, wie Manganchlorid oder Mangannitrat (nicht aber mit anderen Mangansalzen) in ihrer senfabtötenden Wirkung nicht nur den reinen Eisenvitriollösungen gleichwertig oder überlegen sind, sondern in bestimmten Fällen das Wachstum des Hafers ganz wesentlich zu fördern und seinen Ertrag entsprechend zu heben vermögen. Dies ist vor allem dann gegeben, wenn der Hafer auf Böden wie im Gartenversuchsfeld gebaut wird, auf denen er zur Dörrfleckenkrankheit neigt und nicht die optimalen Bedingungen zu einer gesunden Entwicklung vorfindet. Eine derartige Ertragsmehrung war in der Nederlinger Flur nicht oder nur in schwachem Maße zu erwarten, da sich auf ihr der Hafer an und für sich sehr gesund und frei von Ernährungskrankheiten entwickelt. — Verschiedene Düngemittel wurden in den angegebenen Konzentrationen in Wasser aufgelöst und mit der Hederichspritze verspritzt.

Der erzielte Erfolg war verschieden. In den Jahren 1922 und 1923 bewährten sich Lösungen von Ammonsulfatsalpeter, von Ammonsulfat und von Ammonchlorid verhältnismäßig gut; das Jahr 1925 hingegen brachte bei Lösungen von schwefelsaurem Ammoniak keine befriedigende Wirkung. Im Jahr 1925 wurden erstmals Auflösungen von Kalidüngemitteln zur Hederichbekämpfung versucht. Mit 30—35proz. Kainitlösungen wurden recht günstige Wirkungen erzielt. — Als streuförmiges Bekämpfungsmittel wurde 1922 Kalkstickstoff mit gutem Erfolg versucht, 1925 aber mit weniger. Bei Anwendung von Streumitteln spielen die Witterungsverhältnisse eine große Rolle. — Seit 1925 gelangte „Raphanit" zur Anwendung, vor dem Krieg war es schon unter dem Namen „Cuproacetin" im Handel. Es ist ein gutes Hederichbekämpfungsmittel (als 3—4,5proz. Lösung). — Sehr wichtig ist freilich auch noch die wirtschaftliche Seite der Frage. „Wenn Eisenvitriol rechtzeitig beschafft werden kann und wenn eine brauchbare Spritze vorhanden ist, dürfte es immer noch das billigste Bekämpfungsmittel sein. In vielen Fällen (wenn Eisenvitriol nicht billig) wird der leicht zu handhabende Raphanit mit seiner sehr günstigen Wirkung zweckmäßig anzuwenden sein. Raphanitbespritzung kostet ca. 15—20 Mk. pro Hektar. — „Die Landesanstalt beabsichtigt, in diesem Jahre Hederichbekämpfungsversuche in erweitertem Umfang fortzuführen. Besonders wertvoll würden die Ergebnisse noch werden, wenn sich noch andere Versuchsansteller mit Bekämpfungsmitteln, die für ihre Verhältnisse in Frage kommen, beteiligten. Dadurch könnte dann Material gewonnen werden, das allgemein für die Landwirtschaft von Nutzen wäre." Bokorny (München).

Tempel, W., Zur Queckenvertilgung. (Die kranke Pflanze. Jahrg. 2. 1925. S. 241—242.)

Durch Bearbeitung eines verqueckten Feldes mit Krümmer, Grubberegge oder Federzinkengrubber im Herbst oder Frühjahr vor der Bestellung zum Zwecke des Herausziehens und Zusammenrechens der Ausläufer der Quecke wird deren Verbreitung nur Vorschub geleistet, da viele abgebrochene Rhizomteile im Boden bleiben und durch die Bearbeitung verbreitet werden. Tiefpflügen der Stoppel sowie öfteres Beweiden verseuchter Felder mit Schafen versprechen bei der Bekämpfung der Quecke wenig Erfolg. Auch der übermäßige Anbau von Hackfrüchten und der Anbau ausdauernder Futterpflanzen sind zwei oft versuchte, jedoch nicht zu dem erstrebten Ziele führende Maßnahmen zur Queckenvertilgung, von deren Anwendung daher abgeraten wird. Eine Reinigung stark verqueckten Landes durch Schwarzbrache ist sehr kostspielig und scheidet für intensiv bewirtschaftete Güter aus. Die wertvollste Methode der Bekämpfung der Quecke sieht Verf. in dem sogen. „Verdämmen" dieses Unkrautes. Es besteht darin, daß der Quecke im Frühjahr und im Herbste die notwendigen Lebensbedingungen, vor allem das Licht, entzogen werden. Man erreicht dies in ähnlicher Weise wie bei der Hederichvertilgung durch Anbau stark gedüngter, gut deckender Feldfrüchte (Winterroggen, Wintergerste, Raps, Senf u. a.), während schlechter deckende Früchte (Sommergetreide, Weizen, Hülsenfrüchte) hierzu ungeeignet erscheinen. Nach sofortigem Schälen der Stoppel im Herbst wird dann eine raschwüchsige Pflanze, z. B. Senf, eingesät. Um diese zu besonders üppiger Entwicklung zu bringen, ist noch eine stärkere Salpeterdüngung (etwa 200 kg Chilesalpeter auf 1 ha) nötig. Pape (Berlin-Dahlem).

Kryptogame Parasiten als Erreger von Pflanzenkrankheiten.

Noack, Martin, Praktikum der pilzparasitären Pflanzenkrankheiten. Einführung in das Studium der parasitischen Pilze. 8°. II + 137 S., m. 18 Textabb. Berlin (Paul Parey) 1926. Preis gebd. 9 RM.

Durch vorliegendes Buch hat sich Verf. ein großes Verdienst erworben, da es an einem solchen Praktikum für die pilzparasitären Pflanzenkrankheiten bisher gefehlt hat. Durch die mehrjährigen Erfahrungen des Verf.s wird den Anfängern Gelegenheit geboten, sich die wichtigsten Präparate selber herzustellen und sich wirklich einen zwar kleinen, aber festen Bestand der wichtigsten Kenntnisse zu verschaffen, der ihnen bei ihren späteren Arbeiten ein schnelles Zurechtfinden in allen Gruppen der parasitischen Pilze ermöglicht, besonders im Anschluß an das vom Verf. und G. Höstermann verfaßte Lehrbuch der pilzparasitären Pflanzenkrankheiten. Das sehr gut ausgestattete Werk kann daher Pflanzenpathologen, Land- und Forstwirten sowie Gärtnern und allen sich für Pflanzenkrankheiten Interessierenden warm empfohlen werden.

Stoffverteilung: Einleitung. Das System der Pilze. 1. Übung: Albuginaceae, 2. Peronosporaceae, 3. Chytridineae und Ancylistineae, 4. Taphrinaceae, 5. Erysiphaceae, 6. Hypocreaceales, 7. Sphaeriaceales-Astromatica, 8. Sphaeriaceales-Stromatica, 9. Hysteriineae und Phacidiineae, 10. Pezizineae, 11. Hemibasidii, 12. Uredinineae I, 13. Uredinineae II, 14. Exobasidiineae und Hymenomycetineae, 15. Fungi imperfecti. — Register.

Redaktion.

Laubert, R., Haben die Schmarotzerpilze der Pflanzen natürliche Feinde? (Die Gartenwelt. Bd. 29. 1925. S. 858—859.)

Die durch das Thema gestellte Frage wird natürlich bejaht. Als Beispiele für natürliche Feinde der Schmarotzerpilze der Pflanzen werden angeführt: 1. die roten, etwa 2 mm langen Larven einer zur Familie der Cecidomyiden gehörenden Mückenart (Mycodiplosis sp.), die die Sporenlager von Rostpilzen fressen; 2. Larven einer der rostpilzfressenden Mückenart nahe verwandten Mückenart von mehr weißgrauer Farbe, die sich von Mehltaupilzen ernähren; 3. Pilze der Gattung Darluca, besonders D. filum, die auf den Sporenlagern von Rostpilzen schmarotzen; 4. Pilze der Gattung Tuberculina, von denen T. maxima auf den Becherrostarten der Kiefer und T. persicina auf vielen anderen Rostarten lebt; 5. Pilze der Gattung Cicinnobolus, von denen mehrere Arten, besonders C. Cesatii auf Mehltaupilzen wie Apfelmehltau, Weinmehltau u. a. schmarotzen; 6. ein Pilz aus der Gattung Fusarium, der auf dem „Mutterkorn" der Mutterkornpilze (Claviceps spp.) verschiedener Gräser vorkommt. Außerdem werden die auf Speisepilzen schmarotzenden Pilze Hypomyces chrysospermum und Mycogene perniciosa genannt. Erwähnt wird auch, daß von Pilzen erzeugte und besiedelte Blattflecke öfter von Kleintieren völlig ausgefressen werden, so z. B. die Rhytisma-Pilzflecken auf Ahornblättern von Schnecken. Die Möglichkeit, solche natürlichen Feinde pflanzenschädlicher Schmarotzerpilze zur Bekämpfung dieser letzteren zu benutzen, besteht an sich; doch sind mit befriedigendem Erfolge durchgeführte Versuche in dieser Richtung wohl noch nicht gemacht worden.

Pape (Berlin-Dahlem).

Klebahn, H., Kulturversuche mit Rostpilzen. XVII. Bericht (1916—1924.) (Ztschr. f. Pflanzenkrankh. u. Gallenkde. Bd. 34. 1924. S. 289—303.)

I. Die Empfänglichkeit der Kiefern gegen **Peridermium pini.** Die Ergebnisse der Versuche waren: a) Gegenüber dem Angriff durch die Aecidiosporen des Peridermium pini (Willd). Kleb. gibt es empfängliche und unempfängliche oder weniger empfängliche Bäume. — b) Empfänglichkeit und Unempfänglichkeit sind erbliche Eigenschaften. — c) Daß einzelne Nachkommen gesunder Bäume befallen, einzelne Nachkommen kranker Bäume nicht befallen werden, ist vielleicht die Folge der im Freien unvermeidlichen Kreuzung. — d) Verwendung der Pflanzen bei der Impfung scheint die Infektion zu erleichtern. — e) Der Ausbruch des Pilzes auf den Nachkommen kranker Bäume beruht nicht auf einem inneren Krankheitsstoff (Mykoplasma). — f) Erfolgreiche Impfung führt in einigen Fällen bereits in dem auf sie folgenden Sommer zur Bildung von Äzidien. In der Regel tritt nur eine von starker Myzelentwicklung begleitete Anschwellung der Rinde auf, und die Äzidien folgen erst im 2. Sommer. In einem Falle blieben sie auch dann noch aus, und die Rinde schwoll nur noch stärker an.

Obgleich bei den Rostpilzen mit sich wiederholenden Äzidiengenerationen Spermogonien nicht gebildet werden sollen, hat Verf. ihr Auftreten schon früher festgestellt und sie auch im Sommer 1924 an 3 Bäumchen wieder bemerkt. Aussaaten des Peridermium pini auf Ruellia formosa waren erfolglos.

II. **Cronartium asclepiadeum.** Neue Nährpflanzen. Infektionsversuche auf Kiefern: 1. Cronartium asclepiadeum (Willd.) Fries wurde mit Erfolg auf Vincetoxium officinale Moench, V. fuscatum Reichb., V. laxum C. Koch, V. nigrum Moench, Loasa lateritia Gilt., L. tricolor Lindl., Nemesia strumosa Benth., Verbena erinoides Lam., Tropaeolum aduncum Sm., T. majus L. und einer Paeonia-Art ausgesät. 5 Arten davon waren neue Wirte. Auf Ruellia formosa und anderen Ruellia-Arten war weder mit Peridermium Cornui, noch mit P. pini und P. strobi ein Erfolg erzielt. — 2. Infektion von Pinus silvestris mittels Peridermium Cornui im Sommer 1924 hatte Erfolg.

III. **Cronartium ribicola.** Teleutosporenwirte. Zur Überwinterungsfrage. Die Frage, ob Cronartium ribicola Dietr. auf Ribesarten auch ohne Äzidien überwintern kann, hat Verf. nicht beantworten können. Er glaubt jedenfalls nicht, daß die Überwinterung eine häufigere, für die Erhaltung des Pilzes wesentliche Erscheinung ist.

IV. Zur Spezialisierung von **Coleosporium tussilaginis.** Versuche an mit Teleutosporen von Coleosporium tussilaginis geimpften Kiefern zeigten, daß auch das Nadelrostmyzel unter Umständen 2 Jahre in den Nadeln leben kann. Von den mit den Sporen von Coleosporium tussilaginis besäten Pflanzen Tussilago farfara L., Senecio vulgaris L. und Alectorolophus minor W. u. Grab. blieb letztere pilzfrei, während Tussilago stark infiziert war und wider Erwarten auch Senecio, wenn auch schwächer, befallen war. Die Trennung der beiden Pilze auf Senecio- und Tussilago scheint keine sehr scharfe zu sein.

V. Gewöhnung des Stachelbeerrostes an Ribes nigrum. Cyperaceenwirte: Wiederaufnahme der alten Versuche, das Aecidium grossulariae an Ribes nigrum anzupassen und mit aus Äzidien von Ribes grossularia erzogenen Teleutosporen auf Carex acuta zu erzielen, gelangen und zeigten, daß die Anpassung der Pilze an ihre Wirte ein sehr festgegründeter Zustand ist. Prüfung von Carexarten auf ihre Empfänglichkeit waren ergebnislos bei Carex atrata L., dioica L., disticha Huds., heleonastes Ehrh., hordeistichos Vill., irrigua Sm., loliacea L., obtusata Lilj., rigida Good.

VI. Zur Kenntnis des Malvenrostes, Puccinia malvacearum: 1. Daß der Malvenrost durch Überwinterung des Myzels oder der Sporen im Freien sich erhält, gibt Eriksson jetzt, aber nur als seltene Ausnahme, zu, sie sei aber nicht ausreichend, um das Fortleben des Pilzes zu sichern. Klebahn aber hat 1922 allein im Botan. Garten bei Hamburg 30 Fälle von Überwinterung beobachtet. — 2. Daß es sich, wie Eriksson bezügl. des Wiederauftretens des Pilzes in der neuen Vegetationsperiode angibt, hauptsächlich um das Mykoplasma handele, bestreitet Verf., da in allen seinen diesbezügl. Versuchen kein solches vorhanden war. — 3. Gegen Erikssons Annahme von Herbst- und Sommersporen, deren erstere einen unfixierten Zustand darstellen und sowohl Konidien wie Sporidien bilden können, und daß die Sommersporen mit langen Keimschläuchen, die am Ende Konidien abschnüren, auskeimen, haben neue Versuche Klebahns ergeben, daß auch an diesen Sommersporen jede der beiden Keimungsarten willkürlich hervorzurufen ist · [Näheres s. Orig.] und daß sich die Sommersporen nicht anders wie die Herbstsporen verhalten. — 4. Eriksson betont ferner, daß die Konidien wie gewöhnlich infizieren und nach 8—10 Tagen Teleutosporenlager bilden, während die Konidien ihr Plasma in die Epidermiszellen „eingießen". Das Plasma soll sich dann als Mykoplasma durch die Plasmodesmen im Blatt verteilen, wogegen Klebahn einwendet, daß dieser Hypothese jede Grundlage fehlt. [Näheres s. Orig.]

VII. Über einige Getreide- und Grasroste: 1. Mit Puccinia simplex erhielt Verf. auf Ornithogalum umbellatum L. und O. nutans L. Spermogonien, Äzidien aber reiften nicht. — 2. Während frühere Versuche mit Aezidien aus Puccinia graminis Pers. von Agropyrum repens zwar bei Agropyrum tenerum Vasey und Hordeum jubatum L., nicht aber auf Secale cereale L. Uredolager ergaben, ist ihm dies letztere neuerdings mehrfach auf Secale gelungen. — 3. Überwinterung von Puccinia dispersa Erikss. in der Uredoform beobachtete Klebahn 1920 bei Fuhlsbüttel. Mit den Sporen der bis 25. Mai 1922 trocken aufbewahrten Lager erhielt er auf Roggen ein neues Lager und von diesem aus kräftige Infektionen. — 4. Überwinterte Teleutosporen von Puccinia graminis auf Agropyrum repens bildeten unter Wasser lange Keimschläuche mit Neigung, in die Promyzelzellen zu zerfallen, aber nicht so ausgeprägt, wie die Teleutosporen von P. malvacearum. An feuchter Luft aber entstanden nur normale Promyzelien mit Sporidien. Teleutosporen von Puccinia ribesii-caricis Kleb., die auch unter Wasser lang auskeimten, zeigten nur abgerundete Promyzelzellen, aber keinen Zerfall. Nur wo die Keimschläuche die Wasseroberfläche erreichten, wurden sie promyzelartig und streckten Sterigmen, an denen Sporidien entstanden, aus dem Wasser hervor.

. VIII. **Puccinia menthae.** Infolge von am 24. 4. und 5. 5. aufgetragenen Sporen traten auf Mentha piperita L., M. canadensis L. var. piperascens, M. silvestris L. und M. rotundifolia L. am 16. 5. Aezidienlager auf. Aezidiensporen riefen Uredolager hervor, in welcher Form die P. menthae für die Mentha piperita und M. crispi großen Schaden anrichten kann. Frühzeitiges Abschneiden ist zu empfehlen sowie Vernichtung der im Herbst Teleutosporen zeigenden Teile.

IX. Zur Frage der Kultur der Rostpilze auf künstlichem Nährboden: Mittels einer großen hydraulischen Presse preßte Verf. eine reichliche Menge geeigneter Nährpflanzen aus und filtrierte den Preßsaft durch sterilisierte Berkefeldkerzen. Zahlreiche Versuche ergaben, daß die Rostpilzsporen im Preßsaft ihrer Nährpflanzen teils nur vereinzelt keimten, teils überhaupt nicht, und zwar auch dann nicht, wenn der Saft mit gleicher Menge sterilen Wassers verdünnt war. Die gebildeten Keimschläuche strebten von der Flüssigkeitsoberfläche in die Luft. Selbst wo es gelang, die Impfung mit merklicher Menge von Rostsporen durchzuführen und so das Auftreten von Saprophyten zu verhindern, trat keine Entwicklung der Rostpilze ein. Vielleicht fehlte in dem Preßsaft irgendein wesentlicher Nährstoff, oder der Pilz braucht feste Bestandteile des Wirtes, die er selbst durch Enzyme löst, zu seiner Ernährung. Vielleicht braucht er unmittelbare Wechselwirkung eines Plasmas mit dem lebenden Plasma der Wirtspflanze. . Redaktion.

Tierische Parasiten als Krankheitserreger und Schädlinge.

Handbuch der Entomologie. Bearb. von **P. Doegener** . . . hrsg. von **Christoph Schröder.** Lief. 19 u. 20. Jena (Gustav Fischer) 1926. Preis brosch. 8 RM.

Die vorliegende Lieferung des bekannten, wichtigen Werkes bringt von Bd. 2 die Bogen 1—10, und zwar enthält Kapitel 1 aus der Feder von **A. Handlirsch** die Biologie (Ökologie — Ethologie, S. 1—160, m. 120 Textabb.). Der fesselnd geschriebene Inhalt hat folgende Einteilung:

Einleitung (Gesetzmäßigkeit und Zufall. Kausalität. Teleologie. Entwicklungsgedanke. Anpassung. Reflex. Instinkt). — Das Leben (Begriff). — Das Leben der Insekten (Lebensbedingungen): 1. Konstitution und Organisation. 2. Der Raum und dessen Beherrschung. 3. Die Zeit und ihre Beziehung zum Leben. 4. Wärme und Licht. 5. Die Luft. 6. Das Wasser. 7. Die Nahrung (u. a. Parasitismus, Züchtung von Pilzen). 8. Die Fortpflanzung. 9. Die Entwicklung. 10. Der Kampf ums Dasein. — Schlußbemerkungen.

Redaktion.

Carter, W., The effect of low temperatures on Brachus obtectus Say, an insect affecting seed. (Journ. Agr. Research. Vol. 31. 1925. p. 165—183.)

Brachus obtectus widersteht niedrigen Temperaturen nur für eine bestimmte Zeit und diese Fähigkeit hängt auch noch vom Entwicklungsstadium des Insektes ab. Das fertige Insekt hat die geringste, die Eiform die größte Widerstandsfähigkeit. Die Entwicklung des Insektes in den Bohnen kann erheblich verzögert werden, wenn sie bei einer Temperatur von 18° C aufbewahrt werden. Ein zwölfstündiges Verbleiben bei einer Temperatur niedriger als —10° C ist tödlich für alle Entwicklungsstufen des Insektes. Artschwager (Washington, D. C.).

Reineck, G., 2. Beitrag zur Lebens- und Entwicklungsweise von Coleopteren. (Ztschr. f. wiss. Insektenbiol. Bd. 21. 1926. S. 1—9, 6 Abb.)

Chrysochloa (Orina) speciosissima Scop. hat in der Umgebung von Oberstaufen im Allgäu nur Senecio nemorensis L. als Nährpflanze. Auf dieser lebt daselbst auch Ch. cacaliae Schrnk. Beschreibung und Abbildung der Larve und des Fraßbildes. In einer Tabelle werden die Nährpflanzen und die Larvenbeschreibungen der Chrysochloa-Arten zusammengestellt. Friederichs (Rostock).

Korsch, Mittel zur Bekämpfung der Feldmäuse, Mäusetyphusbazillen. (Prakt. Blätt. f. Pflanzenb. Jahrg. 3. Heft 2. S. 25—29.)

In erster Linie ist bei größeren Mäuseplagen das Mäusetyphusverfahren zu empfehlen; die Mäusetyphusbazillen wirken zuverlässig, wenn richtig angewandt und frisch. Im Frühjahr sind die Mäuse für die Krankheit besonders empfänglich und nehmen sie auch das infizierte Material (Kartoffelbrei . . .) gerne. Die Mäusetyphusbazillen sind billig zu beschaffen und unschädlich für die anderen Tiere. — Außerdem sind als Mäusegifte schon lange im Gebrauch der Phosphorbrei und das Giftgetreide. Ersteres ist mit Strohhalmen in die Mäuselöcher einzuführen. Letzteres muß mit Legeröhren ausgelegt werden und wirkt nur in Zeiten des Nahrungsmittelmangels. — Die Wirkung letzterer Giftmittel ist rasch, die Mäuse kommen an die Oberfläche und verenden alsbald. — Beim Mäusetyphus hingegen gibt sich die Wirkung erst nach Ablauf von 8—14 Tagen an dem Verschwinden der Mäuse zu erkennen; die kranken Tiere ziehen sich in das Innere des Baues zurück. — Wenn schnelle Abnahme der Mäuse notwendig erscheint, sind beide Methoden, die direkte Vergiftung und das Typhuskrankmachen, gleichzeitig anzuwenden. Jedes Mittel muß aber in einen anderen Gang gebracht werden, nicht Mäusebazillen und Mäusegift in ein und denselben. — Bazillen und Gifte sind von der Generalvertriebsstelle der Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz in frischem gut wirksamen Zustand zu beziehen. — Ausräuchern mit giftigen Gasen empfiehlt sich besonders zur Unterdrückung lokaler Seuchenherde. — „Am günstigsten für die Bekämpfung ist das Frühjahr, der Spätherbst und der Winter, weil die weniger zahlreichen Mäuse zu dieser Zeit die ausgelegten Gegenmittel wegen Fehlens der natürlichen Nahrung leichter und vollkommener annehmen, als dies im Sommer der Fall ist.“ Bei großen Mäuseplagen Zusammenschluß aller Beteiligten (event. unter Zwang) geboten. Bokorny (München).

Weidinger, Bekämpfung der Wühlmaus. (Pr. Blätt. f. Pflanzenb. u. Pflanz.-Schutz. Jahrg. 3. S. 176—181.)

Die Verbreitung der Wühlmaus hat zugenommen; besonders klagen Gemüse- und Obstbauer. Der angerichtete Schaden darf nicht bis zu einem unerträglichen Maße steigen. Den größten Schaden stiftet die Wühlmaus durch ihre Vorliebe für Baumwurzeln besonders jüngerer Bestände. Die Bekämpfung ist gemeinsam vorzunehmen. — Der Handel bietet verschiedene Bekämpfungsmittel dar, teils giftige Gase, teils giftige Köder. Auch die B. Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz gibt erprobte Mittel ab. Seit 15 Jahren hat sich das Wühlmausbrot derselben bewährt, das

bei trockener Aufbewahrung sehr lange haltbar ist; es wirkt, in die geöffneten Wühlgänge eingeführt, verlässig, wird gern genommen. — Gut wirken auch die Mäusebazillen der Landesanstalt, welche mit Kartoffelbrei gemischt und noch mit geriebener roher Selleriewurzel oder Gelbrübe usw. als Lockmittel zu versehen ist. Nach 8—14 Tagen Tod der Wühlmäuse durch Krankheit. — Die beiden Mittel sind aber nur vom Spätherbst bis zum Frühjahr zu gebrauchen. Von da an finden die Wühlmäuse genügend natürliche Nahrung und verschmähen jeden Köder. Von da an bietet nur die Anwendung giftiger Gase Erfolg.

Zu empfehlen ist für letzteren Zweck der Räucherapparat „Flurschutz", mit dem außer der Wühlmaus auch Ratten, Hamster etc. bekämpft werden können. Er ist so mäßig im Preis, daß (für mehrere benachbarte Grundbesitzer) auch mehrere Apparate angeschafft werden können. Das Verfahren der Begasung ist natürlich in jeder Jahreszeit brauchbar. Bei wertvollen Obstbaumbeständen sollte es zwischen Spätherbst und Frühjahr mit den andern genannten Mitteln zusammen angewendet werden.

Bokorny (München).

Kater, J. McA., and Burroughs, R. D., The cause and nature of encystment in Polytomella citri. (Biological Bullet. of the Marine Biolog. Laboratory, Woods Hole, Mass. Vol. 1. 1926. p. 38—55, w. 2 figs.)

Die interessante Arbeit über obige Phytomonade zerfällt nach einer historischen Einleitung in folgende Abschnitte: Material and methods. Experimental. By-products of metabolism and food supply. Morphological changes accompanying the experiments. Discussion.

Ihre Ergebnisse fassen Verff. folgendermaßen zusammen: 1. Polytomella cytri encysts only when the cell-body contains considerable starch. — 2. Encystment is not due to any perceptibly adverse environmental factors. — 3. Optimum conditions for growth and reproduction are concomitant with maximum encystment. — 4. Prevention of encystment, either by continoous transfer or by low temperature, if carried to sufficient extent, will result in morphological degeneracy and loss of the tendency to store starch and to encyst. Redaktion.

Krankheiten und Schädlinge der Forstpflanzen.

Jahresbericht, Forstlicher, für das Jahr 1924. N. F. des Jahresberichts über die Fortschritte, Veröffentlichungen und wichtigeren Ereignisse im Gebiete des Forst-, Jagd- u. Fischereiwesens. Hrsg. von **Heinrich Weber.** Jahrg. 1. 8°. VIII + 186 S. Tübingen (H. Laupp) 1926. Preis geh. 15, geb. 18 RM.

Eine freudig zu begrüßende Fortsetzung des 1919 zum letzten Male erschienenen bekannten „Jahresberichts über die Fortschritte, Veröffentlichungen und wichtigeren Ereignisse im Gebiete des Forst-, Jagd- und Fischereiwesens; Supplement zur „Allgemeinen Forst-Zeitung", deren Verlag die rührige Lauppsche Verlagsbuchhandlung in Tübingen übernommen hat.

Das sehr gut ausgestattete, auch für Biologen usw. wichtige Werk, für dessen Güte die Namen des Herausgebers und der Mitarbeiter bürgen, zerfällt in folgende Teile: **Forstliche Standortslehre und Bodenkunde,** bearbeitet von **Maximilian Helbig** in Freiburg i. Br., mit den Abschnitten: I. Bodenkunde, II. Pflanzenernährung und Düngung. — **Forstschutz: A. Forstzoologie und** Schutz gegen Tiere, von **Karl Eckstein:** I. Biographien. II. Im Allgemeinen.

III. Im Besonderen: a) Säugetiere, b) Insekten. — B. **Pflanzenpathologie und Schutz gegen Pflanzen**, von **Peter Stark** in Freiburg i. Br.: I. Parasitäre Krankheiten. II. Nichtparasitäre Krankheiten und Beschädigungen. — C. **Schutz gegen menschliche Eingriffe und Störungen, sowie gegen atmosphärische Einwirkungen und außerordentliche Naturergebnisse**, von **Hans Hausrath** in Freiburg i. Br.

Es folgen dann: **Forstbenutzung** von **Viktor Dieterich** in Stuttgart. — **Forstliches Transportwesen** von **Hans Hausrath.** — **Forsteinrichtung** von **E. Wagner** in Freiburg i. Br. — **Holzmeß- und Ertragskunde** von **Ernst Gehrhardt** in Hannov.-Münden. — **Waldwert-Rechnung und forstl. Statik** von **Julius Busse** in Tharandt. — **Forstpolitik** von **Heinrich Weber** in Freiburg. — **Forstverwaltung** von **Heinrich Weber.** — **Forstgeschichte und Forststatistik** von **Hans Hausrath,** — **Waldbau** von **Adolf Cieslar** in Wien. Redaktion.

Scheidter, Franz, Forstentomologische Beiträge. (Ztschr. f. Pflanzenkrankh. Bd. 36. 1926. S. 6—24, m. 9 Textfig.)

I. Phytodecta viminalis L., eine ovovivipare Chrysomelide: Mitte Mai 1922 fand Verf. auf Aspenbüschen mit noch kleinen Blättern 3 Stück obiger Käfer mit noch leerem Darminhalt, aber mit fast vollständig ausgebildeten jungen, noch von der Eihülle umgebenen Larven in den Ovariolen, die er eingehend beschreibt. Die jungen Larven liegen mit dem Kopf gegen die Eiröhrenenden zu, kommen also bei der Geburt zuerst mit dem Abdomen aus der Scheide. In jeder Eiröhre liegen meist 2 Embryonen, in einigen aber nur 1, selten 3. Durchschnittlich hat jedes Ovar 12 Eiröhren, aber nicht immer konstant. Die Bursa copulatrix und das Receptaculum seminis fehlen ganz und der Same wird wohl bei der Begattung im Ovidukt entleert, aus dem dann die Samenfäden zu den in den Eiröhren liegenden Eiern vordringen und diese befruchten. Die weißlichen Corpora lutea liegen nach der Eiablage fast unmittelbar vor der Endkammer. Die Geschlechtsorgane sind ganz umgeben von fein verästelten Tracheen und bei Weibchen, die schon Eier abgelegt hatten, sind besonders in der Fraßzeit im Frühjahr und Sommer die Ovarien dicht von ziegelroten, rundlichen Fettkörpern eingehüllt. Die Zahl der Embryonen in den Eiröhren der Weibchen betrug 43—51 und die Fettkörper waren fast bei allen ganz verbraucht. Wahrscheinlich beginnt die Entwicklung der Embryonen bereits, wenn die Mutterkäfer noch in den Winterquartieren ruhen. Die Begattung muß im Herbst erfolgen. Das nach der Eiablage fast den ganzen Sommer hindurch erfolgende Kopulieren scheint nur zur Befriedigung des Geschlechtstriebes stattzufinden. Vor der Eiablage ist der Darm der Mutterkäfer ganz leer und Eiablage erfolgt erst, wenn alle Embryonen völlig erwachsen sind. Jedenfalls entwickeln sich die Larven schon im Mutterleibe vollständig. Ovoviviparität konnte Verf. feststellen und sah, daß das Weibchen nicht die fertigen, den Eihüllen noch im Mutterleibe entschlüpften Larven absetzt, sondern Eier legt, aus denen dann sofort die jungen, fertigen Larven schlüpfen. Phytodecta viminalis ist also ovovivipar und wohl der erste bisher bekannte Käfer dieser Fortpflanzungsart. Erwähnt sei noch, daß den ganzen Sommer hindurch keine weiteren Eier mehr in den Eiröhren sich entwickeln und daß die Altkäfer wohl nach der 1. Eiablage im Mai ein zweites Mal überwintern und im kommenden Frühjahr wieder Eier ablegen. Die im Juni erscheinenden Jungkäfer legen im gleichen Jahre keine Eier mehr ab. Die Produktivität von Phytodecta

viminalis ist demnach nicht groß. Bezüglich der Larvenentwicklung s. Orig.!

Als Feinde beobachtete Verf. 2 kleine Fliegenarten, die vielfach ganze Larvenfamilien vernichten.

II. **Die einzelnen Larvenstadien der gemeinen Kiefernbuschhornblattwespe, Lophyrus pini L.:** Die Larven häuten sich 5—6 mal, ändern oft die Farbe und mitunter auch die Form. 5 dieser Stadien sind fressende, das 6. aber das Kokonstadium; sie werden eingehend beschrieben. [Näheres s. Orig.]

III. **Missetaten einiger Kurzrüßler:** Den Grünrüßler, Phyllebius psittacinus, hat Verf. in den letzten Jahren um München herum noch sehr häufig an den entfalteten, noch weichen Nadeln der Fichtenmaitriebe fressend beobachtet, die er vom Rande her schartig benagt, oder auch ganz durchbeißt. Diese Beschädigungen sind oft sehr stark und auch die zwischenstehenden Laubhölzer, besonders Vogelbeeren, werden oft stark befressen. An den Fichten fressen die Schädlinge zunächst die weichen Nadeln derselben, benagen aber dann auch die Triebe selbst stark, die oft ganz durchgebissen zu Boden fallen.

Wie dieser Schädling, benagt auch Polydrusus sericeus Hrbst. die jungen Maitriebe unter der Spitze, ist aber nicht so häufig wie voriger. Auch die schon etwas größeren Fichtenneutriebe werden schartig befressen, vergilben und vertrocknen dann. Aber auch von vorwüchsigen Föhren wurden die jungen Nadeltriebe an der Basis durchbissen, so daß sie ganz struppig aussahen oder fast nadelleer waren.

Junge, weiche Nadeln der Maitriebe von Weißtannen im Forstamt Isen waren vom Metallites atomarius Ol. stark befressen, und zwar waren auf der Nadelunterseite beiderseits der Mittelrippe längliche Rinnen ausgefressen, aber auch nur einseitig, oder auch beiderseitig, oder an der Spitze oder der Basis oder in der Mitte, so daß die Nadeln welk wurden, oder zusammenschrumpften, oder auch vergilbten. Redaktion.

Dodge, B. O., Organisation of the telial sorus in the pine-rust, Gallowaya pinicola Arh. (Journ. Agr. Res. Vol. 31. 1925. p. 641—653.)

Das Mycelium ist einkernig. Die Primordien der Telien entwickeln zuerst ein aus Zellketten bestehendes Puffergewebe. Die oberen Zellen erweitern sich und brechen durch das Gewebe des Wirtes. Die dritte und die vierte Basalzelle der Ketten verschmelzen, und über diesen Zellen werden mehrere zweikernige Zellen abgetrennt, die potentielle Sporen sind. Die Sporen keimen mittels eines Probasidiums. Nicht alle Zellen einer Kette bilden sich zu Sporen aus, sondern entarten. Artschwager (Washington, D. C.).

Gasow, Heinrich, Der grüne Eichenwickler als Forstschädling. (Anzeiger f. Schädlingskde. Jahrg. 1. 1925. S. 111—114, 121—124.)

Es handelt sich um die als Eichenschädling in Mitteleuropa, Rußland, Skandinavien, England, Frankreich, Spanien, Italien und der Schweiz gefürchtete Tortrix viridana L., die Zurückbleiben und Verkrüppelung der Triebe, Entstehung von Dürrästen und Wasserreisern, Ausfall der Mast, Zuwachsverlust, wohl auch Saftstockung und schließlich Absterben der Eichen verursacht. Sie ist ferner einer der Urheber des Eichensterbens

in Westfalen. Sehr eingehend beschreibt Verf. den Lebenszyklus des Schädlings: Frühestes Schlüpfen 1923 am 23. 4.; Schlupfzeit bis Mitte Mai. Die Räupchen kriechen unter die Knospenschuppen und fressen sich in die Knospen ein. Verbreitung mit Hilfe der Spinnfäden von einem Zweig zum anderen. Nur Eichenarten, z. B. Quercus rubra, sagen dem Schädling zu. Später befressen die Räupchen die kleinen Blattspitzen sowie die Infloreszenzen. Im 5. Stadium werden in der Not Erle, Birke, Hainbuche, Hasel, Rotbuche u. a. Laubhölzer befressen, nicht aber Hopfen, Roßkastanie, Pulverholz, Besenginster, Kornelkirsche, Heidekraut und Preißelbeeren. Von Eichen werden die nordamerikanischen immer weniger befallen, als unsere einheimischen, Quercus cerris soll verschont bleiben, stark aber werden heimgesucht Qu. pubescens auf der Krim und die immergrünen spanischen und italienischen Eichen. Von den deutschen Eichen wird Qu. pedunculata, oft aber auch Qu. sessiliflora befallen, letztere stellenweise aber gar nicht. Bei Kahlfraß hängen die Spinnfäden der Raupen oft wie Schleier an den Bäumen. Fraßrichtung von oben nach unten.

Verpuppung vom 18. 5. bis 7. 6. an der letzten Fraßstelle unter einem umgeschlagenen Blattzipfel, nach Kahlfraß auch an Efeu, in Rindenritzen auf Unterholz und selbst an Gräsern und Kräutern. Puppenruhe 14 Tage bis 3 Wochen. Flugmonat Juni. Lebensdauer des Schmetterlings 5—7 Tage.

Eiablage an Zweiggabelungen und Blattnarben. 2 Eier sind in gummi- oder kittartiger Masse so eingebettet, daß der Rand des einen den des anderen überdeckt. [Näheres s. Orig.]

Die Versuche des Verf.s bezüglich der 2. Generation des grünen Eichenwicklers haben erwiesen, daß eine solche nach trockenen und heißen Sommern so gut wie ausgeschlossen ist. Von Interesse ist es, daß bei der Embryonalentwicklung der Tortrix viridana der Furchungsprozeß nicht in einem sehr frühen Stadium zum Stillstand kommt und auch nicht erst wieder nach Eintritt der Frühjahrswärme in Gang kommt und daß ferner das junge Weibchen sich nicht im Herbst entwickelt, so daß die Embryonalentwicklung keine Latenz durchmacht, vielmehr während des langen Eistadiums langsam fortschreitet, was Verf. als „Pseudolatenz" bezeichnet.

Durch die Form ihrer Überwinterung und die Art der Eiablage unterscheidet sich die Tortrix viridans von anderen und weniger häufigeren Wicklern, wie Verf. näher ausführt. Diese sowie der Mangel an Vorbeugungsmaßnahmen begünstigen ihre Massenvermehrung neben den meteorologischen Verhältnissen des Münsterlandes, auf die Verf. näher eingeht.

Als natürliche Feinde des grünen Eichenwicklers werden aufgeführt: Ohrwurm, Calosoma sycophanta L. und C. inquisitor L., Silpha quadripunctata L. sowie zahlreiche Hymenopteren: Braconiden, Chalcididen und Ichneumoniden, und zwar von letzteren Pimpla maculator L. und P. rufata Gmel., ferner Ameisen, Wanzen, Tachinen (z. B. Actia exoleta Meig. sowie schließlich Grasfrösche, Lacerta agilis L., Tauben, Kuckuck, Nachtschwalbe, Spechtvögel, Wendehals, Schwalben, Weidenlaubsänger, Fitislaubsänger, Mönchsgrasmücke, Rabenkrähe, Saatkrähe, Dohle, Eichelhäher, Buchfink und Meisen, Pirol, Feldsperling, Fichtenkreuzschnabel und Klaiber.

Bekämpfung erfolgt durch das wasserunlösliche Antisual I der „Agraria" Dresden, das aber im großen unbrauchbar ist, ferner durch das Baumkarbolineum „Florium" (10 auf 100 Teile), durch Lysol (20—5 Teile

auf 100), das 10proz. unschädlich für die Knospen ist. Ferner durch Bestäubung der Blätter mit Magengiften, von denen sich Dr. Sturms Heu- und Sauerwurmmittel bewährte; das Ausstäuben vom Flugzeug aus konnte noch nicht versucht werden. Vielleicht ist es wegen der vielen kleinen Waldparzellen usw. Westfalens auch nicht lohnend.

Als Vorbeugungsmaßregeln gegen den grünen Eichenwickler empfiehlt Verf. Versuche zur systematischen Verjüngung von weniger heimgesuchten Eichen, wie Quercus sessiliflora und Aufzucht gemischter Bestände. Schließlich geht er noch auf die biologische Bekämpfungsmethode kurz ein, die auch in alten, vom Wickler schon heimgesuchten Beständen von Nutzen ist, weswegen er zur weiteren Erforschung der Schädlingsparasiten Anregung gibt sowie zum praktischen Vogelschutz.

Redaktion.

Tubeuf, Carl, Freiherr von, Eine neue Erkrankung der Weißtanne. (Ztschr. f. Pflanzenkrankh. Bd. 36. 1926. S. 1—6, m. 2 Textfig.)

Von Zeyern bei Kronach in Oberfranken wurden Tannenzweige eingesandt, die ein völliges Vergilben der Nadeln, z. T. an ganzen Sproßsystemen, oder partielles Vergilben derselben aufwiesen. Schließlich verloren ganz gelbe Nadeln tragende Zweigsysteme diese ganz und starben sogar ab, während solche mit teils ganz gelben, halbgelben oder halbgrünen Nadeln diese ersteren vorzeitig verloren, während die anderen am Leben blieben. Infolgedessen waren Nadelverlust und Vergilbungsgrad im ganzen sehr ungleich.

Die Erscheinung gehört zu den Panaschüren und ist ein pathologischer Zustand, bei dem die Assimilationsorgane nicht mehr organische Substanz bilden und von anderen grünen Teilen ernährt werden, oder verhungern und absterben müssen. Gegen Frost und Trockenheit sind sie weniger widerstandsfähig, als die normal grünen Organe.

Die Ursachen der Krankheit sind bisher noch nicht ersichtlich, doch dürfte das Abwerfen der vergilbten Nadeln durch Trockenheit oder Eintritt von Hitze und Sonne, insbesondere nach einer feuchten, kühlen, sommerwarmen Periode befördert werden, ebenso das Verhungern der chlorophyllarmen oder -freien Blätter oder Zwergsysteme, aber die Ursache des Vergilbens liegt noch im Dunkeln, wenn auch zu vermuten ist, daß es sich dabei um Stoffwechselstörung handelt.

Zur Aufklärung empfiehlt Verf. Versuche mit reichlichem Düngen je von Parzellen mit kohlensaurem Kalk und anderen mit sehr wenig schwefelsaurem Eisen, desgl. sehr wenig mit schwefelsaurem Kupfer, ferner Durchforsten und Düngen durch Bodenlockerung mit Humusbeigabe, außerdem wäre Pfropfung von Knospenkeil in Knospenspalt möglich unter Variieren mit Knospenkeilen von ganz gelben und von halbgelben Sprossen.

Redaktion.

Krankheiten der Gemüse- und Küchenpflanzen.

Herpers, H., Gegen die Kohlhernie. (Gartenwelt. Jahrg. 29. 1925. S. 706—707.)

Auf das Konto der Kohlhernie sollen nach dem Verf. alljährlich in die Millionen gehende Schädigungen im deutschen Gemüsebau zu setzen sein. Durch ungeeignete Kulturmaßnahmen wird die Krankheit begünstigt. Anzuraten ist regelrechter Fruchtwechsel, gutes herniefreies Pflanzmaterial, gründliche Kalkung, Kunstdüngung (neben Kali: Thomasmehl und Ammo-

niak). In Frage kommen pro ar 2½ kg 40 proz. Kali oder (in leichterem Boden) die 3 fache Menge Kainit, 4 kg Thomasmehl und 3 kg schwefelsaures Ammoniak. Die alten Kohlstrünke samt Wurzeln sind zu vernichten. In der Aachener Gegend wurden gute Erfolge erzielt durch vernünftigen Fruchtwechsel und Verwendung von Flugasche. Laubert (Berlin-Zehlendorf).

Gardner, M. W., Necrosis, hyperplasia and adhesions in mosaic tomato fruits. (Journ. Agric. Res. Vol. 30. 1925. p. 871—888.)

Verf. studierte an Hand von ungefärbten Freihandschnitten und gefärbten Mikrotomschni ten die Histologie anormaler junger Früchte von Gewächshaustomaten, die von einer schweren Form der Mosaikkrankheit („streak“ oder „winter blight“) befallen waren. Normalerweise wächst von der Plazenta aus ein Gewebe zwischen den Samenanlagen, umgibt sie und erfüllt die Höhlung des Fruchtfaches in dem Maße, wie sich das Ovar vergrößert, mit einer schleimigen plazentalen Masse („Matrix“, Pulpa). Diese plazentale Masse berührt die Wände des Karpells und die Schale der Samen, geht aber keine festere Verbindung mit ihnen ein. Viele der mosaikkranken Tomatenfrüchte sind gekennzeichnet durch eine stellenweise braun verfärbte und nekrotische Schale, auf der sich erhabene, bräunliche, durchscheinende, blasige Stellen oder eingesunkene, abgestorbene Teile von verschiedener Form und Größe, oft in sonderbaren Mustern angeordnet, finden. Infolge derartiger Verletzungen sind sehr junge Früchte oft stark mißbildet. Im Perikarp sind tiefsitzende nekrotische Stellen, an denen eine Schrumpfung oder ein Schwund des betreffenden Gewebes zu beobachten ist, festzustellen. Die Folge solcher Gewebeänderungen ist das Auftreten von Rissen in den Fruchtwänden und das Zerbersten der Früchte. Das Perikarp ist oft hypertrophisch verdickt. Die nekrotischen Stellen im Innern, die von Zonen durchscheinenden Gewebes umgeben sind, kommen durch die ganze Frucht hindurch vor, besonders aber an der Peripherie der plazentalen Masse. Oft stehen Höhlungen mit diesen nekrotischen Stellen in Zusammenhang. Ziemlich häufig sind anormale Zusammenheftungen zwischen Samenanlagen und plazentalem Gewebe sowie zwischen diesem und der Auskleidung der Fruchtfächer. Die Samenanlagen sind oft anormal angeordnet sowie meist in der Entwicklung zurückgeblieben und verkümmert. Die Samen zeigen manchmal braune Flecken unter der Samenschale; doch ist die Krankheit anscheinend nicht durch Samen übertragbar. Die blasigen Stellen der Epidermis werden durch Polster von mauerförmigem, hyperplastischem Gewebe verursacht, das unter der nekrotischen Epidermis nach oben durchstößt. Das durchscheinende Aussehen des Gewebes ist durch eine starke Verkleinerung der Interzellularräume bedingt. An den nekrotischen Stellen im Innern sind gewöhnlich streifen-, taschen- oder tafelförmige braune Gewebepartien zu finden. Diese sind umgeben oder begleitet von Zonen radial verlängerter Zellen oder Zonen hyperplastischen Gewebes, das aus parallelen Säulen von meristematischen Zellen zusammengesetzt ist, die gegen die nekrotischen Stellen hinwachsen. Hyperplasie wird meist in Fällen beobachtet, in denen Epithelgewebe befallen sind. Von den Innenflächen der Fruchtwände wachsen Intumeszenzen nach einwärts und dringen in die plazentale Masse, was anormale Gewebeverschmelzungen und -zusammenheftungen zur Folge hat. An den Samen macht sich außer Nekrose auch Zellhypertrophie bemerkbar. In den epidermalen Pallisadenzellen der Samenschale werden anormale

Querwände gefunden. Hypertrophie und Hyperplasie kommen offenbar nur in Verbindung mit Nekrose vor und sind die Folge der letzteren. Bei Durchsicht der Literatur über Mosaikkrankheiten oder ähnliche Krankheiten fand Verf. Angaben, die darauf schließen lassen, daß einige der von ihm beobachteten Erscheinungen schon früher beobachtet worden sind.

Pape (Berlin-Dahlem).

Gardner, M. W., Cladosporium leafmold of tomato: fruit invasion and seed transmission. (Journ. Agr. Res. Vol. 31. 1925. p. 519—541.)

Die Krankheit wird durch infizierten Samen übertragen. Das Myzelium der keimenden Sporen von Cladosporium fulvum Cke. dringt durch die Spaltöffnungen in die Kelchblätter, den Blütenboden und den oberen Teil des Blütenstengels hinein, breitet sich im Gewebe aus und verursacht eine dunkle Verfärbung nebst Verunstaltung der sich entwickelnden jungen Frucht. Hyphen dringen auch in die jungen Samen ein und bilden im Innern der Samenschale Sklerotien aus. Artschwager (Washington, D. C.).

Bondarzewa-Monteverde, W. N., Nowaja platlistost plodow tomata. [Eine neue Fleckenkrankheit der Tomatenfrüchte.] (Journ. bolestn. rastemij = Journ. f. Pflanzenkrankh. Jahrg. 11. 1922. S. 24—31, 5 Fig.) [In russ. Sprache.]

Diplodina lycopersicola n. sp. lebt auf Früchten von Solanum lycopersicum in einigen Provinzen des europäischen Rußlands und ruft eine Fleckenkrankheit hervor, aus der sich eine Fäule entwickelt. Die Flecken sind vereinzelt, groß, im Innern fast schwarz, sonst braun, wenig vertieft, mit Zonen. Matouschek (Wien).

Simpson, Else, Die Düngung der Spargelbeete. (Dtsch. landw. Presse. Jahr. 51. 1924. S. 343.)

Das Jauchen der Spargelanlagen begünstigt unbedingt das Auftreten der Spargelfliege, Platyparea poeciloptera, und des Spargelrostes, Puccinia asparagi. Sehr gut bewährte sich eine Sommerdüngung von 5—10 Pfd. 40% Kalisalz, 6—8 Pfd. 16% Supraphosphat und 6—12 Pfd. $(NH_4)_2SO_4$ für 100 qm, je nach Bodenart und Alter des Spargels.

Matouschek (Wien).

Whetzel, H. H., The pink-root of onions. (Agric. Bull. Bermuda Dept. Agric. 1922. p. 4—6.)

In Bermuda tritt die durch Fusarium mali All. erzeugte Wurzelröte der Zwiebeln sehr heftig auf. Die Zwiebelernte fiel in den letzten Jahren um 50%. Matouschek (Wien).

Krankheiten der Halmfrüchte und Gräser.

Gaßner, Gustav, Die Feststellung der Schädigung des Saatgutes durch Beizmittel. (Ztschr. f. Pflanzenkrankh. Bd. 36. 1926. S. 25—41.)

Verf. teilt die Ergebnisse seiner vergleichenden Untersuchungen über die Keimungsversuche des gebeizten Saatgutes auf Filtrierpapier mit denen in der Erde mit, wobei gleichzeitig die Temperaturverhältnisse im Keimbett Berücksichtigung gefunden haben, da die Art des Keimbettes und die Höhe der Keimungstemperatur auf die Dosis toxica weitgehenden Einfluß haben, die ja auch von der Art der Getreidesorte abhängt.

Die Dosis toxica ist also, abgesehen von Sorteneigentümlichkeiten, auch von der Herkunftsfrage der gleichen Sorte des Saatgutes abhängig, so daß es unmöglich ist, stets ganz genau gleiche Werte zu erhalten, wenn sich die Versuche über mehrere Jahre erstrecken und man gezwungen ist, mit der Getreidesorte zu wechseln oder es mit Ernten verschiedener Jahrgänge zu tun hat. Um die Schwankungen der Dosis toxica zu vermeiden und eine zahlenmäßige Feststellung der Dosis toxica zu erzielen, ist anormal feuchtes oder trockenes Saatgut sowie auch solches mit Druschschäden zu vermeiden, die sich durch das Eindringen von Farbstofflösungen leicht nachweisen lassen.

Vor allem legt Verf. Wert auf die Versuchsbedingungen der Keimversuche selbst, soweit die Dosis toxica von der Keimbettemperatur abhängt, die 15° betragen soll, da Temperaturen über 20° und tiefe um 10° herum nicht rätlich sind und die Schädigungswirkungen der einzelnen Beizmittel bei verschiedenen Keimungstemperaturen in verschiedener Weise zutage treten.

Eine Reihe von Versuchen mit durch verschiedenene Beizlösungen gebeiztem Getreide, das bei verschiedenen Temperaturen zur Keimung gebracht wurde, wurde wegen ihrer Bedeutung zur Feststellung der Dosis toxica der Beizmittel vom Verf. mitgeteilt, die folgende Ergebnisse hatte: „1. Die durch die Beizung des Getreides erfolgte Keimschädigung weist je nach der Temperatur des Keimbettes einen sehr verschiedenen Grad auf. — 2. Mit Formaldehyd gebeiztes Getreide zeigt in Übereinstimmung mit den Mitteilungen von Lang bei Anwendung tiefer Keimungstemperaturen wesentlich stärkere Keimschäden als bei hohen Keimungstemperaturen. — 3. Getreide, das mit den Quecksilbermitteln Uspulun und Germisan gebeizt ist, zeigt im Gegensatz zu dem vorigen das umgekehrte Verhalten, d. h. es zeigt die stärkste Keimschädigung bei Anwendung hoher Keimungstemperaturen, eine wesentlich geringere und oft gar nicht vorhandene bei Anwendung tiefer Keimungstemperaturen. — 4. Der seinerzeit von Lang gemachte Vorschlag, die Ermittlung der Dosis toxica durch Keimversuche bei tiefen Temperaturen vorzunehmen, läßt sich im Hinblick auf das Verhalten des mit Quecksilbermitteln gebeizten Getreides nicht aufrecht erhalten, da hier bei Anwendung tiefer Temperaturen unter Umständen zu günstige Werte ermittelt werden. — 5. Die Art des Keimbettes spielt bei der Untersuchung des mit Formalin gebeizten Getreides keine wesentliche Rolle, da auf Filtrierpapier und in Erde bei gleicher Beizung und gleicher Keimungstemperatur annähernd gleiche Keimprozente und Wertungszahlen zu beobachten sind. — 6. Bei Getreide, das mit Quecksilbermitteln gebeizt ist, machen sich hingegen Unterschiede zwischen Keimung auf Filtrierpapier und Keimung in Erde geltend. Berücksichtigen wir gleichzeitig den Einfluß der Temperatur, so ergibt sich, daß die auf die verschiedenen Keimungstemperaturen zurückzuführenden Unterschiede bei Keimung auf Filtrierpapier wesentlich geringer sind, als bei der Keimung in Erde, wo die gleiche Beizung eine starke Keimschädigung bei hohen und eine völlige Unschädlichkeit bei tiefen Keimungstemperaturen zur Folge hat. Die bei tiefen Keimungstemperaturen erhaltenen Keimungsergebnisse sind auf Filtrierpapier ungünstiger, bei hohen günstiger. als die im Erdkeimbett gefundenen. — 7. In Übereinstimmung mit den Ergebnissen der mitgeteilten Tabellen, sowie in Ergänzung dieser Befunde durch weitere, hier aus Raumgründen nicht mitgeteilte Versuchsreihen ergeben sich folgende Werte der

Dosis toxica unter der Voraussetzung, daß ein Sinken der Wertungszahl auf unter 90 als Maßstab der ersten deutlichen Schädigungswirkung anzusprechen ist:

Für Formalin bei Keimung auf Filtrierpapier und einer Keimungstemperatur von 5° = 0,08%, bei 20° = 0,1—0,12%; in Erde bei 5° = 0,08%, bei 20° = 0,1%.

Für Uspulun bei Keimung auf Filtrierpapier und einer Keimungstemperatur von 5° = 0,4—0,5%, bei 20° = 0,25—0,3%; in Erde bei 5° = 1,5—1,7%, bei 20° = 0,2%.

Für Germisan bei Keimung auf Filtrierpapier und einer Keimungstemperatur von 5° = 0,35—0,4%, bei 20° = 0,25%; in Erde bei 5° = 1,5%, bei 20° = 0,15—0,2%.

Bezüglich der dann folgenden weiteren Ausführungen des Verf. zu obigen Feststellungen muß auf das Orig. verwiesen werden. Jedenfalls ist an der Tatsache einer verschiedenartigen Wirkung der Beizmittel nicht mehr zu zweifeln und die Beizschäden treten zum großen Teile nicht bei der Beizung, sondern erst später bei der Keimung auf. Um den praktischen Verhältnissen voll Rechnung zu tragen, muß den Feldverhältnissen dadurch Rechnung getragen werden, daß Keimtemperaturen über 15° für die Laboratoriumsversuche ausgeschaltet werden und auch der Gebrauch tiefer Temperaturen zu vermeiden ist, weswegen der Verf. es für das Zweckmäßigste hält, bei einer Keimungstemperatur von 15° zu bleiben und für unbekannte Beizmittel von Fall zu Fall durch Probeversuche festzustellen, ob die Anwendung tiefer Keimungstemperaturen eine Verschiebung der Dosis toxica nach oben oder unten bedeutet. Redaktion.

Atanasoff, D., The Dilophospora disease of cereals. (Phytopathology. Vol. 15. 1925. p. 11—40.)

Die Federbuschsporenkrankheit findet sich nur an Pflanzen, die gleichzeitig von dem Älchen Tylenchus tritici befallen sind. Die Sporen des Pilzes haften an der Tylenchus Larve fest und erreichen durch sie das meristematische Gewebe zwischen den jungen Blattscheiden, wo sich denn der Pilz entwickelt und dem Gedeihen der bereits geschwächten Pflanze weiteren Einhalt tut. Infektionsversuche an Pflanzen frei von Tylenchus waren erfolglos. Artschwager (Washington D. C.).

Drechsler, C., Leafspot of maize caused by Ophiobolus heterostrophus n. sp., the ascigerous stage of a Helminthosporium exhibiting bipolar germination. (Journ. Agr. Res. Vol. 31. 1925. p. 701—727.)

Die Schlauchform dieses neuen Pilzes bildet alleinstehende subglubose Perithezien mit definiertem Hals. Die Schläuche enthalten je 4 vielzellige fadenförmige gewundene Sporen. Die Konidienträger und Sporen sind kleiner im Durchmesser als die von Helminthosporium turcicum; auch unterscheiden sich die Konidien der ersteren noch durch eine größere Anzahl der Septa, größere Biegung und basale Narbe. Der morphologische Unterschied zwischen dem Schlauchstadium dieses Pilzes und Pyrenophora oder Pleospora scheint anzudeuten, daß die Helminthosporienarten mit geraden halbzylinderförmigen Konidien, die seitlich von einer Endzelle oder auch Zwischensegmenten auskeimen, eine natürliche Gruppe darstellen, die sich abgrenzt gegen die andere Gruppe, deren Arten gebogene elliptische Konidien besitzt, die von den beiden Polen aus auskeimen.

Artschwager (Washington D. C.).

Schaffnit, E., und Volk, A., Über die Roggenfusariose und ihre Bekämpfung durch die „Trockenbeize“. (Ztschr. f. Pflanzenkrankh. Bd. 36. 1926. S. 42—52.)

Die wertvolle Arbeit behandelt speziell die Frage des Ersatzes der zur Saatgutdesinfektion verwendeten wässerigen Lösungen von Beizchemikalien durch die „Trockenbeize", welche viele Vorteile hat. Die Ausführungen der Verff. sollen zeigen, ob die Trockenbehandlung neben den Vorteilen der Naßbeize auch in der Wirkung gleichwertig ist und man der Praxis raten darf, von dieser großen Vereinfachung Gebrauch zu machen.

Zunächst wird die Verbreitung des Fusarium nivale und die Prüfung des Saatgutes auf Fusarium befall geschildert. Der an dem Getreidekorn anhaftende Schneeschimmel befällt fast nur den Roggen, besonders in der Provinz Hannover, Oberschlesien, Ostpreußen, Schleswig-Holstein, Hinterpommern und Westfalen.

Zur Prüfung des Roggens auf Fusarium befall im Laboratorium zu Bonn benutzt Prof. Schaffnit 14 cm oben messende Tontöpfe, die im Innern in Abständen von 1 cm Eisenlackstriche haben, und als Keimmedium gesiebten Grubensand von 1—1½ cm Korngröße, der keine Fusarien enthält. Dieser getrocknete Sand wird in einer Schüssel mit 10% Wasser (auf sein Gewicht bezogen) angemengt und die Töpfe werden vor der Beschickung damit 10 Min. in Wasser gestellt, je bis zu einem Abstand von 2 cm vom obersten Markungsstrich mit Sand gefüllt und auf der glattgestrichenen Oberfläche mit den Getreidekörnern beschickt, sowie mit 2 ccm hoher Sandschicht bedeckt. In gewöhnlichen Triebkraftversuchen werden am besten 25 oder höchstens 50 Körner ausgelegt. Die aufgelaufenen Keimpflanzen stehen dann so weit voneinander entfernt, daß Übergreifen des Luftmyzels in der Prüfungszeit ausgeschlossen ist. Die Töpfe stehen im Untergeschoß des Instituts im Keimraum bei 10—12° C und bei einer Luftfeuchtigkeit von 95—100%. Befall erfolgt nach 10 und 18 Tagen. Wegen der Empfindlichkeit des Luftmyzels bei Fusarium ist Berühren der Töpfe zu vermeiden, die am besten zum Auszählen auf drehbarem Untersatz in Augenhöhe stehen und vor einer elektrischen Birne gedreht werden, so daß auch ganz schwaches Fusarium myzel sichtbar ist. Zur Gesamtbeurteilung der Wirksamkeit der zur Abtötung des Fusariums benutzten Mittel wurden auch Feldversuche angestellt, da der Feldauflauf häufig ein anderer wie im Laboratorium ist, und in der Regel die Zahl der auf dem Felde auflaufenden Pflanzen hinter der Triebkraft zurückbleibt, auch die Beizwirkung viel deutlicher wird.

Aus den Tabellen über Laboratoriumsversuche mit fusariösem Roggen geht hervor, daß im Laboratorium außer dem mit Naßbeizen behandelten Saatgut nur die mit dem Trockenbeizmittel Sch. 614 der Höchster Farbwerke und die mit der Trockenbeize 225 der Magdeburger Saccharinfabrik behandelten Körner vollkommen fusariumfreie Pflanzen hervorbrachten.

Feldversuche mit fusariösem Roggen über: a) den Einfluß der Beize auf den Feldauflauf zeigten höhere Wirksamkeit der Beizen im Feld- als im Triebkraftversuch. Das Myzelwachstum von Fusarium nivale beginnt bei optimaler Luftfeuchtigkeit unmittelbar über 0° C und ist schon bei 0,57° meßbar. Bei Temperaturen im Freien unter oder in der Nähe des Keimmediums des Roggens keimen daher die Körner nicht oder nur sehr langsam, wogegen das Fusarium nivale dabei schon reichlich Myzel bildet und in den Keimling eindringt und so dessen normalen Auflauf verhindert. Im Keimraum dagegen laufen auch infizierte Körner bei 10° C und höher noch auf, doch sind die daraus hervorgehenden Pflanzen krank und in der Entwicklung zurück. Was den Einfluß der Beize auf den Er-

t r a g anbelangt, war der günstige Einfluß aller Saatbeizen auf die Keimung des Saatgutes und die Pflanzenentwicklung noch bis nach dem Schossen deutlich und der Durchschnittsertrag der unbehandelten Parzellen blieb mit 28,6 dz je ha im Mittel um 5 dz hinter dem der behandelten zurück.

Jedenfalls ist die Trockenbehandlung des Roggens zur F u s a r i u m - bekämpfung der Naßbeize an Wirksamkeit ebenbürtig und verdient vor letzterer wegen ihrer allgemeinen Vorteile den Vorzug. Was die Uspuluntrockenbeize, die Saatbeize M e r c k mit Hg und die Trockenbeize der Deutschen Gold- und Silberscheideanstalt P. 257 betrifft, ist ihre mykozide Wirkung im Laboratoriumsversuch unbefriedigend, im Feldversuche aber den übrigen Beizmitteln gleichwertig.

Verff. schildern dann noch die T e c h n i k d e r T r o c k e n b e i z e. Das Beizen muß in der Praxis immer in einem geschlossenen Behälter vorgenommen werden. Für kleinere Betriebe empfehlen sich zum Mischen des Saatgutes mit dem Beizpulver drehbare Fässer oder Säcke aus staubdichtem Stoff, für mittlere und größere aber die Beizmaschine, als deren Ideal die „Beizdrillmaschine“ von S i e d e r s l e b e n in Bernburg zu betrachten wäre, in die man Saatgut und Beizmittel zugleich gibt, so daß das Saatgut die Maschine gebeizt verläßt.

Den Schluß der Abhandlung bildet ein Kapitel über d i e A n w e n d b a r k e i t d e r T r o c k e n b e i z e z u r B e k ä m p f u n g d e s G e t r e i d e b r a n d e s: Versuche, ob sich die Naßbeize zur Bekämpfung des Weizensteinbrandes bedingungslos durch die Trockenbehandlung ersetzen läßt, haben bisher nicht einwandfrei zur Entscheidung geführt. Beim Winterweizen versagten alle Trockenbeizen mehr oder weniger, während sie bei Sommerweizen zum Teil vollständig brandfreie Bestände lieferten. Jedenfalls ist es verfrüht, in der Praxis die gegen die Getreidebrande vollwirksamen Naßbeizen durch Trockenbeizen zu ersetzen. R e d a k t i o n.

Hollrung, M., D a s K u p f e r a l s B e i z m i t t e l g e g e n d e n S t e i n b r a n d. (Kühn-Archiv. Bd. 9. 1925. S. 79.)

Vorzüge der Kupfervitriolbeize sind: Beständigkeit des Mittels auch bei längerer Aufbewahrung, bequeme Beschaffung in guter Qualität, Unabhängigkeit von Geheimfabrikaten, Eignung zur Haufen- und Tauchbeize, Einfacheit des Verfahrens, Wohlfeilheit des Beizmittels, Verhütung von Nachinfektion, Verwendbarkeit zur Trockenbeize, Herstellbarkeit aus heimischen Rohstoffen. Demgegenüber kommen als Nachteile die Beeinträchtigung der Keimkraft des Saatgutes und starke Wasseraufnahme, wenigstens bei dem K ü h n schen Verfahren, in Betracht. Viele der vom Verf. angeführten Vorzüge besitzen aber auch andere Beizmittel, so die Unveränderlichkeit bei längerer Aufbewahrung, Eignung zur Haufen- und Tauchbeize, Einfachheit des Verfahrens und schließlich auch die leichte Beschaffbarkeit, denn die meisten Drogenhandlungen führen jetzt auch quecksilberhaltige Beizmittel und die Mittel haben den großen Vorzug, daß sie die Keimfähigkeit des Saatgutes selbst in solchen Jahren nicht schädigen, in denen infolge großer Trockenheit die Körner Risse in der Schale aufweisen. Von großem Vorteil wäre es allerdings, wenn man billigere Beizmittel aus heimischen Rohstoffen finden würde.

Verf. untersuchte folgende Verbindungen auf ihre Wirkung auf die Keimfähigkeit des Getreides: Kupfersulfat, Kupferchlorid, Kupferkaliumchlorid, Kupfernitrat, Kupfersulfat-Ammon. Kupferkaliumzyanin, neutrales

Kupferazetat, milchsaures Kupfer, salizylsaures Kupfer, sulfo-phenylsaures Kupfer. Sämtliche Verbindungen kamen in 0,5proz. Lösung in verschiedenen Zeiten zur Anwendung. Die kurze Einwirkungszeit von 1 Min. wird für die Praxis kaum in Frage kommen, weil es schwer möglich sein wird, diese Beizdauer genau innezuhalten. Eine Beizdauer über ½ Std. kommt, wie Verf. mit Recht betont, für die heutigen Betriebsverhältnisse nicht in Frage. Im folgenden soll daher nur über die Ergebnisse mit halbstündiger Beizdauer berichtet werden. Starke Keimschädigungen zeigten sich im Sandkeimbett nach der Behandlung mit Kupferchlorid, Cuprum lacticum, Cuprum salicylicum, Cuprum-Kalium chloratum, Cuprum nitricum, Cuprum sulfuricum und Cuprum-Kalium cyanatum. Ziemlich stark schädigte Kupferazetat, während Kupfersulfat, und besonders Cuprum sulfo-phenylicum die Keimfähigkeit nur in geringem Maße beeinträchtigt. Bei diesen Versuchen wurden nicht nur die regelrecht gekeimten Samen mit Keimblatt und 3 Würzelchen als gekeimt gerechnet, sondern auch solche, bei denen Keimblatt oder Würzelchen nicht regelrecht ausgebildet waren. Berücksichtigt man nur die regelrecht gekeimten Weizenkörner, so findet man, daß auch Kupfersulfat und sulfo-phenylsaures Kupfer ziemlich starke Schädigungen bei halbstündiger Beizdauer hervorriefen.

Bei Anwendung 0,1proz. Lösungen und Aussaat des Weizens in Erde zeigten sich bei halbstündiger Tauchbeize nur erhebliche Schädigungen bei Kupfersulfat und Kupfersalizylat, geringe, unerhebliche Schädigungen auch bei allen übrigen Verbindungen mit Ausnahme von Kupfersulfatammoniak und Kupferphenolsulfonat. Bei einer Einwirkungszeit von 1 Min. wirkten sämtliche untersuchten Kupferverbindungen sogar stimulierend.

Die vom Verf. ausgeführten Versuche über die Wirkung der halbstündigen Beize mit 0,1proz. Lösungen auf Tilletia-Sporen lassen keine Schlüsse zu, weil die Auskeimung der Sporen auf den verwendeten Keimmedien nicht volle Übereinstimmung ergab. Immerhin glaubt Verf., daß Kupfersulfat-Ammoniak vielleicht als Beizmittel gegen Tilletia in Frage kommt. Gleichmäßige Keimung der Tilletia-Sporen wäre zweifellos erreicht worden, wenn Verf. die vom Ref. vor einigen Jahren veröffentlichte Kalziumnitrat-Methode angewendet hätte. Riehm (Berlin-Dahlem).

Krauß, J., Beitrag zur Frage der Trockenbeize. (Nachrichtenbl. f. d. Dtsch. Pflanzenschutzdienst. Jahrg. 5. 1925. S. 88f.)

Die in der Württemb. Landesanstalt für Pflanzenschutz zu Hohenheim angestellten Versuche hatten das wichtige Ziel, eine brauchbare Trockenbeize gegen Weizensteinbrand zu finden unter Ausschluß der teuren Schwermetalle (Kupfer, Quecksilber), für die wir dem Auslande tributpflichtig sind. Es ergab sich als möglich, durch Kombination von Paraform, dem Polymeren des Formaldehyds, mit Alkalien (1 Teil Paraform + 4 Teile CaO oder $Ca(OH)_2$) Gemische von ausgezeichneter Wirksamkeit gegenüber dem Steinbrand und sogar von günstigem Einfluß auf die Triebkraft des Weizens zu finden. Leider haftet dem Mittel der Nachteil an, daß das gebeizte Getreide keine Aufbewahrung verträgt, sondern sofort ausgesät werden muß, weil sonst die Keimfähigkeit des Saatgutes schwer leidet. Vielleicht wird die Einführung von Drillmaschinen, die gleichzeitig die Mischung mit dem Beizmittel vornehmen, so daß zwangsläufig Beize und Aussaat gleichzeitig geschieht, die Anwendung der Paraform-Kalk-Konstruktion ermög-

lichen. Freilich sind auch Schädigungen bei Einsaat in trockenen Boden bei längerer Dauer der Trockenheit zu befürchten und auch in feuchtem Boden bei niederer Temperatur, die die Keimung verzögert. Jedenfalls ist das Streben, die teueren Schwermetalle durch Mittel aus heimischen Rohstoffen zu ersetzen, zu begrüßen. Es wäre erwünscht, wenn unsere chemische Industrie auch in dieser Richtung arbeitete, statt wie hypnotisiert nur auf das Quecksilber sich zu stützen. Behrens (Hildesheim).

Krankheiten der Hülsenfrüchte.

Drechsler, C., Root-rot of Peas in the Middle Atlantic States in 1924. (Phytopathology. Vol. 15. 1925. p. 110—114.)

Aphanomyces euteiches Drechsler war hauptsächlich für die im Jahre 1924 vorhandene Wurzelfäule der Erbsen verantwortlich.

Artschwager (Washington D. C.).

Krankheiten der Nutz-, Medizinal- und Genußmittelpflanzen.

Leefmans, S., De Koffiebessenboeboek. II. Bestrijding. (Med. Inst. Plantenziekt. No. 62.) 100 pp. Buitenzorg 1924.

Der Kaffeebeerenkäfer (Stephanoderes hampei Ferr.) ist die ärgste Plage, welche die Kaffeekultur in Niederländisch-Ostindien je gehabt hat. Der Gedanke, zur Bekämpfung dieser Plage das sog. „Rampassen" anzuwenden, ist zuerst durch v. d. Weele 1910 geäußert; die vorliegende Publikation berichtet genaueres über die Ausführung dieses Verfahrens, insbesondere über die ersten Versuche damit auf der Versuchspflanzung Bangelan in den Jahren 1919—1922.

Das Rampassen besteht in dem Abpflücken der unreifen Beeren der Vorernte; diese werden aufgeopfert, um dadurch einen Zeitraum zwischen 2 Ernten zu legen, während dessen in der Pflanzung keine Beeren mit harten Bohnen an den Bäumen vorhanden sind. Die Käfer sterben dann ab, ohne sich fortpflanzen zu können, denn solange das Endosperm wässerig und weich ist, eignet es sich nicht zum Brüten darin. Schließt sich eine Ernte ohnehin nicht direkt an die folgende an, so kann der Zeitraum dazwischen auf diese Weise verlängert werden. Ist der Zeitraum zwischen 2 Ernten ohnehin lang genug, dann ist das Rampassen nicht erforderlich. Anderseits kann man da, wo die Kaffeernte über das ganze Jahr verteilt ist (dies steht in Abhängigkeit vom Regenfall), selbst durch Rampassen schwer zu guten Bekämpfungsresultaten gelangen (Sumatra).

Die ökonomische Bedeutung der Plage ist sehr groß. Eine Untersuchung einiger 1000 leicht angebohrter Beeren zeigte, daß ein Gewichtsverlust von 8% gegenüber ebensoviel nicht angebohrten eingetreten war, während schwer angebohrte sogar 42% an Gewicht verloren hatten. Allein für die Provinz Kediri betrug der Schaden 1922, wie schon früher erwähnt, 900 000 bis 1 500 000 Gulden.

Rampassen allein kann aber die folgende Ernte nicht schützen, wenn nicht zugleich die überreifen Beeren, sei es daß sie zu Boden gefallen oder an den Zweigen zurückgeblieben sind, sehr sorgfältig beseitigt werden. Dies wird vom Verf. durch Zahlen näher beleuchtet. Auch bei sorgfältigem Einsammeln dieser schwarzen Beeren wird immer ein Teil übersehen, insbesondere die zwischen Abfall verborgenen. Verf. empfiehlt, den Abfall einzugraben und die Erde darüber dichtzustampfen. Durch das letztere wird verhindert, daß die Käfer auf die Erdoberfläche zurückkommen.

Als „teilweises Rampassen“ oder „Ratjoeten“ bezeichnet der Verf. das Abpflücken nur derjenigen Beeren gegen Ende der Ernte, welche reif genug sind, daß Kaffee daraus gewonnen werden kann, d. h. das Abpflücken des Restes der Ernte, bevor alles reif ist. Ferner dient zur Bekämpfung das Abpflücken infizierter unreifer Beeren nach der Ernte oder auch während derselben. Diese können statt dessen aber auch mit dem von dem Pflanzer v. Davelaar empfohlenen Gemenge von Räderschmiere und Petroleum behandelt werden, ohne daß man sie abpflückt, und sie gelangen dann größtenteils zur Reife.

Verf. gibt Einzelheiten über die Ausführung, Wirkung und Kosten des Rampassens auf der Gouvernementspflanzung Bangelan. Erwähnt wird ferner die Bedeutung des Pflückens mit kurzen Zwischenräumen, durch welches man ebenfalls der Vermehrung des Käfers entgegenwirkt.

Die Pflücksäcke müssen nicht offen in den Kaffeegärten liegen, und das Sortieren und Wägen gepflückter Beeren sollte nicht daselbst stattfinden. Der sicherste Weg, um das Entkommen der Käfer aus den geernteten Beeren zu verhindern, ist das Untertauchen in heißem Wasser, das dem Produkt bei richtiger Ausführung nicht schadet. Für den Fall, daß dieses Verfahren nicht angewendet wird, kann die gleiche Wirkung nur durch eine Reihe von mühsamen Maßregeln auf dem Etablissement erreicht werden. Versuche des Verf. zeigten, daß aus 1 picol (= 1,26 Zentner) Robusta-Kaffeebeeren 1210 Käfer in 1 Std. ausfliegen können. Befeuchten der Beeren verhindert dies nicht in hinreichendem Maße; Seifenwasser würde vielleicht bessere Resultate ergeben. Das Trocknen der schwarzen Beeren (Lelessan) an der freien Luft ist in gleicher Hinsicht sehr gefährlich.

Desinfektion von Kaffeesaat mit Schwefelkohlenstoff erwies sich am wenigsten der Keimkraft schädlich, wenn man eine Dosis von 60 ccm 12 Std. lang einwirken ließ. Wird die Saat 5 Tage unter Wasser gehalten, so leidet die Keimkraft wenig, doch ist noch nicht sicher, ob die Schädlinge auf diese Weise restlos abgetötet werden.

Bezüglich der vor einiger Zeit erfolgten Einführung von 2 Parasiten des Käfers aus Zentralafrika (Uganda) bemerkt der Verf., daß man an diese Schlupfwespen keine übertriebenen Erwartungen knüpfen dürfe; der Käfer richte auch in Afrika viel Schaden an. Auch würden Jahre vergehen, bevor die Parasiten sich so vermehrt hätten, daß sie wirklich von Nutzen sein könnten. Friederichs (Rostock).

Bauer, A[mbros], Einige Beiträge zur Lebensweise und Bekämpfung der Hopfenblattläuse. (Arbeiten d. Dtsch. Sektion des Landeskulturrates f. Böhmen. H. 34.) 8°. 28 S., m. 1 Portr. u. 1 farb. Taf. Prag 1925.

Der leider schon am 15. 12. 1924 verstorbene Verf., Hopfenbaukonsulent und Direktor der Saazer Hopfen- und Gemüsebauschule, hat den vorliegenden, vor mehreren Jahren in den Berichten dieser Schule veröffentlichten Aufsatz auf Grund seiner weiteren Untersuchungen und Erfahrungen neu bearbeitet.

Diese Blattläuse haben in den letzten 25 Jahren 9 mal dem Saazer Hopfenbau ungemein schwere Schäden zugefügt, und zwar immer in Jahren mit sehr warmem und trockenem Frühlingswetter, bei dem die 1. Generation sich gut entwickeln konnte. Die Hopfenlaus besitzt eine geflügelte und eine ungeflügelte Form mit langem Saugrüssel und kann durch den durch

das Saugen verursachten Säfteverlust bei ganzen Hopfenpflanzungen Schaden verursachen. Diese Schäden werden noch verstärkt durch das Auftreten des Honigtaues, der die Blattoberseiten klebrig und lackartig überzieht zum Schutze gegen die natürlichen Blattlausfeinde, die Marienkäfer und ihre Larven, die Larven der Schwebfliegen und der Florfliege sowie verschiedene Schlupfwespenarten. Auf dem Honigtau, auf dessen Entstehung Verf. näher eingeht, bildet der Rußtaupilz die als Schwärze bekannte Hopfenkrankheit. Seine Beobachtungen zeigten, daß, je stärker und je öfter Temperaturrückschläge eintraten, desto größer bei sonst gleichem Blattlausbefall der Saftentzug und desto stärker die Absonderung des Honigtaues ist, desto früher die Hopfenpflanzen erkranken und desto rascher im allgemeinen die Krankheit verläuft und umgekehrt.

Die Hopfenblattlaus gehört zu den Blattläusen mit Wirtswechsel; ihre geflügelte Form zeigt sich im Saazer Lande Ende Mai und Anfang Juni erst vereinzelt, dann in zunehmenden Mengen und befällt die jungen Blätter aller Hopfenpflanzungen, an deren Blattunterseiten sie meist ihre Brut absetzt. Die Zuwanderung der sog. Lausfliegen dauert von etwa dem 20. Mai ab ca. 3 Wochen; sie verlassen die gewählte Pflanze ungern. Nach dem Festsetzen an einer Hopfenpflanze erscheinen die lebend geborenen, flügellosen jungen Läuse, die schnell heranwachsen und sich häuten. Aus den ersten Bruten entstehen ausschließlich flügellose Weibchen, die Ammen, die unbefruchtet sofort wieder lebende Junge gebären, die in etwa 3 Wochen ganz erwachsen sind. Die Ansicht, daß Gewitterregen die Läuse von den Hopfenpflanzen abwaschen, ist nach Verf. falsch, wie näher ausgeführt wird.

Verf. hält die Hopfenpflanzen nur für eine Zwischenwirtspflanze. Auf den bisher noch nicht bekannten Hauptnährpflanzen bleibt wahrscheinlich eine geringe Zahl von Läusen den Sommer über und bildet im Herbst Geschlechtsmütter. Geschlechtstiere werden erzeugt, die Wintereier ablegen. Im nächsten Jahre erfolgt gleich Entwicklung, nur ist die Gesamtzahl der Läuse noch gering und kann dem Hopfen keinen nennenswerten Schaden zufügen. Sie bleiben bis zum Herbst auf den Hopfenpflanzen und ballen sich am Hopfenboden manchmal zu ganzen Klumpen zusammen. Im Herbst entstehen wieder geflügelte Formen, die mit der Eiablage an die Hauptnährpflanzen ihren Entwicklungsgang beschließen. Ist ihre Zahl groß geworden und ist das zeitige Frühjahr ihrer Vermehrung günstig, so kann man sogar aus der Zahl der geflügelten Läuse im Herbst schon mit ziemlicher Bestimmtheit auf ein kommendes Blattlausjahr schließen. [Näheres s. Orig.!] Ob Prunusarten die Hauptnährpflanzen der Hopfenläuse sind, hält Verf. für fraglich, doch müssen noch andere Holzgewächse in Betracht kommen.

Was die Bekämpfung der Hopfenblattlaus anbelangt, so betont Verf. zunächst, daß die Häufigkeit der Blattlauskrankheit mit der Zunahme der Drahtkultur des Hopfens zuzunehmen scheint. Als Bekämpfungsmittel kommen nur die sog. Kontaktgifte in Betracht, nicht aber die Magengifte. Am besten bewährt haben sich bisher: Tabakextraktlösungen, Quassiabrühe, „Spekulin“ der Firma Max Helbig in Dresden, Betain von Friedr. Beyer & Co. in Leverkusen und das Spritzmittel Bl. 90 vom Verein f. chem. und metallurgische Produktion in Aussig. Bezüglich der Einzelheiten der Bespritzungen s. Orig.! Redaktion.

Harukawa, Chukichi, Studies on the rush saw-fly, Tomostethus juncivorus Rohwer. (Berichte d. Ōhara-Instit. f. landwirtsch. Forschg. in Kuraschiki, Japan. Bd. 2. 1925. S. 521—545, m. 2 Plat.)

Die hier behandelte Krankheit des ökonomisch wertvollen Juncus effusus L. var. decipiens Buch. in Japan zerfällt in folgende Abschnitte:

I. Introduction. — II. Description. — III. Seasonal history and biological notes. — IV. Spread of the rush saw-fly. — V. Resistance of larva to adverse soil conditions. — VI. Environment favourable for the occurrence of the rush saw-fly. — VII. Control measures: 1. Experiments to kill the larva. 2. Other methods of control. — VIII. Summary: The results of studies on an injurious insect, known as „i-no-hojo", of the cultivated common rush, Juncus effusus L. var. decipiens, has been reported in the present paper. — This insect is a new species and has been named Tomostethus juncivorus by S. A. Rohwer. The species found in Okayama Prefecture appears two times in a year, having a period of estivation between the spring and the autumn brood. — The spring brood larvae appear from about the middle of May to the middle of June, and the period of autumn brood extends from about the twenty-fifth of September to December tenth. — The spread of this insect is generally not rapid, since the female insect does not fly about over a large area to oviposit. — The number of eggs that a female lays is about one hundred. The eggs are able to develop without being fertilized, and the adults derived from these unfertilized eggs are always males. — The average egg period of the first generation is about fifteen days and that of the second generation is about twelve days. — The average larval period is about thirty-six days in the first generation and that for the second generation about forty days. — The only food plant, thus far observed, is the cultivated common rush which is an important plant in Japan for the mat industry. — On maturity the larva leaves the rush-field and makes the cocoon in the soil of the boundary of the field. — The overwintering larva is rather weak in resistance to freezing in winter, and to extreme dampness of the soil. The outbreak of this insect occurs usually in such a place as to give a good protection to the overwintering larvae. — The rush-plant nursery is the chief source of infestation by this insect. Therefore, efforts should be made to exterminate this insect when it appears in the nursery. — Capture of the adults in the nursery, treatment of cocoon and alternation of crops are important measures for preventing the outbreak of this insect pest. Tuba-fluid, arsenate of lead, mixture of pyrethrum and wood ash, and the emulsion made from the kerosene extract of Pyrethrum are very effective as larvicides. Redaktion.

Anderson, P. J., Susceptibility of Nicotiana species, varieties and hybrids to tobacco wildfire. (Phytopathology. Vol. 15. 1925. p. 77—84.)

Alle untersuchten Sorten von Nicotiana tabacum waren gegen „wildfire", Bacterium tabacum, empfindlich. Die Sorten von N. rustica, N. alata, N. repanda, N. nudicaulis und N. atenuata waren resistent. Alle anderen Arten von Nicotiana zeigten verschiedenen Widerstandsgrad.

Artschwager (Washington, D. C.).

Krankheiten der Obstpflanzen.

Sprengel, Eine Schädlingskatastrophe im pfälzischen Weinbau, Clysia ambiguella Hübn. (Anzeig. f. Schädlingskunde. Jahrg. 2. 1926. S. 1—5, m. 8 Textabb.)

Das ungewöhnlich starke Auftreten der Clysia ambiguella im Raupenstadium beider Generationen hat in der Rheinpfalz im Sommer 1925 ungemein große Ernteverluste verursacht. Verf. schildert zunächst die Biologie der Traubenwickler, woraus nur erwähnt sei, daß am 3.—5. Tage nach dem Ausschlüpfen der Schmetterlinge die 1 mm großen Eier an die Stiele und Hüllblättchen der noch geschlossenen Rebenblüten abgelegt werden. Die nach 5—10 Tagen ausschlüpfenden Räupchen beginnen sofort an den Knospen zu fressen und weiden im Innern Staubgefäße und Blütenboden ab. Mit zunehmendem Wachstum gehen sie auf mehrere andere Blüten über, die sie miteinander zu Knäueln verspinnen. Jeder Seitenast trägt ein Gespinstknäuel, in dessen Inneres eine Gespinströhre führt, in der das Räupchen nachts auf der Futtersuche aus- und einwechselt. Die von dem Gespinst berührten Blütchen entwickeln sich, selbst wenn sie nicht von Räupchen angegriffen sind, nicht weiter. Während der Puppenruhe von Anfang bis Mitte Mai fällt der Schädling nicht auf. Die Verpuppung erfolgt in zusammengefältelten Blättern und am Stock. Nach 10 Tagen erfolgt der Flug der 2. Generation und die Eiablage an den Beeren. An besonders geschützten Stellen greifen nun die Räupchen die Trauben an, besonders da, wo sich 2 Beeren berühren, und am Beerenstiel, bohren sich in die Beeren ein und fressen sie von innen heraus aus, so daß nur die trockenen Kerne in der Beerenhaut zurückbleiben. Später werden auch andere Blüten in das Gespinst gezogen und die Raupe wandert von einer zur benachbarten Beere, wo sie der Kot an der Beerenöffnung verrät. Die erwachsene Raupe verspinnt dann mehrere gesunde und abgestorbene Traubenteile und bildet ihre Röhre. Verpuppung in Rindenrissen der Rebe nach der 4. Häutung; endgültiges Puppenstadium gewöhnlich in der Mitte des Winters. Der Wickler ist von der Witterung sehr abhängig und zieht Stellen mit feuchter Wärme ohne starke Luftbewegung vor, verträgt aber auch kühles und regnerisches Wetter.

1925 wurde durch kühle Frühlingsnächte der Begattungsflug begünstigt, desgl. die Eiablage. Der Flug der 1. Generation ging in die der 2. über, so daß eine ungeheure Menge von Raupen aller Stadien bei den Generationen nebeneinander vorkam. Da durch die kalten Nächte die Reben sich langsam entwickelten, die Gescheine fest zusammengeballt blieben und die Blütchen noch Ende Mai durch die Käppchen verschlossen waren, hatten sich die Räupchen in die unteren Teile der Blütchen eingebohrt, und später enthielten die Gescheine gleichzeitig offene und geschlossene Blüten, so daß erst bei der allgemeinen Blüte die außerordentlichen Verheerungen auffielen, wo die Räupchen schon ziemlich groß waren. An vielen Gescheinen gab es kein einziges Blütenästchen ohne Gespinstknäuel. Hierzu kam noch eine ungewöhnliche Fraßeigentümlichkeit, da die Raupen nicht nur die Staubgefäße und Blütenböden, sondern auch die Blütenstiele befraßen, sich in dem unteren Drittel einbohrten und eine oft lange Strecke ausminierten, so daß die distalen Teile abstarben und vertrocknet herabhingen. Von Interesse ist es, daß diese Schädigung nicht im 1. oder 2. Raupenstadium erfolgt. Die 2. Generation trat im August in gesteigerter Menge auf und zerstörte das, was noch übriggeblieben war, so daß im Herbst trotz Bekämpfung mit Arsenmitteln und Nikotin zwei Drittel der Ernte verloren waren. Die Kala-

mität war so unerwartet hereingebrochen, daß die Bekämpfungsarbeiten erfolgreich nicht durchgeführt werden konnten. Redaktion.

Böning, K., Der Gartenschläfer. (Sonderabdr. a. Der Obst- u. Gemüsebau. 1926. Nr. 1.) Fol. 1 S., m. 1 Textfig. Berlin 1926.

Das bei Trier und im Ahrtal sowie bei Bonn neuerdings immer mehr zunehmende Auftreten der dem Obstbau großen Schaden zufügenden Tiere veranlaßte den Verf., vor dem Schädling zu warnen und eine genaue Beschreibung desselben zu geben. Der Eliomys quercinus benutzt entweder als Wohnung natürliche Schlupfwinkel, oder baut sich ein Nest frei zwischen Baumzweige und verwendet mit Vorliebe verlassene Eichhornhorste oder Starenkästen. Er nimmt tierische und pflanzliche Nahrung und benagt in den Gärten die feineren Obstsorten, so daß er oft ganze Obsternten verdirbt, und zwar auch Steinobstfrüchte und sog. Dörrobst, und plündert Vogelnester, fällt auch die Vögel selbst an. Bekämpfung durch Fallen oder feine Drahtschlingen vor den Spalieren. Redaktion.

Siebenunddreißigste **Denkschrift** über die Bekämpfung der Reblaus 1915 bis 1923 und 1924, soweit Ende November 1924 Material vorgelegen hat. Bearbeitet in der Biologischen Reichsanstalt von **Otto Appel** und **Thiem.** 4°. 216 S., m. 1 Karte. Berlin 1925.

Die wertvolle Denkschrift hat infolge des Krieges und der Nachkriegsverhältnisse die seit dem Erscheinen der 36. Denkschrift entstandene Lücke erst jetzt wieder ausgefüllt, und zwar hat die Bearbeitung derselben an Stelle des verstorbenen J. Moritz Dr. Thiem übernommen. Die neue Denkschrift wahrt im großen und ganzen in technischer, epidemiologischer und biologischer Hinsicht ihren alten Charakter. Die Zusammenstellungen ermöglichen einen raschen Überblick über den Verlauf der Reblausausbreitung in den bisher verseuchten und verseucht gewesenen Ländern und Gemarkungen. Neuerungen betreffen in erster Linie den Anbau von Pfropfreben im Deutschen Reiche.

Stoffeinteilung: A. Stand der Reblauskrankheit im Deutschen Reiche. I. Nachträge zur Organisation der Reblausbekämpfung. — II. Stand der direkten Reblausbekämpfung: 1. Berichte der Oberleiter der Reblausbekämpfung. 2. Zusammenfassung der in den Jahren 1915 bis 1923 aufgefundenen Reblausherde. 3. Zusammenfassung der in den Jahren 1874 bis 1923 aufgefundenen Reblausherde. — III. Stand der Weinbauversuche mit Pfropfreben. — B. Zum Stand der Reblauskrankheit im Auslande. Die dann folgenden Anlagen enthalten ebenfalls viel Interessantes. Redaktion.

Braun, K., Der Apfelsauger im Obstbaugebiet der Unterelbe, Psylla mali. (Sonderabdr. a. „Die Landwirtschaft". 1926. No. 1. 8°. 26 S. Stade 1926.

Schon seit einer Reihe von Jahren hat man in dem obengenannten Gebiete einen Rückgang der Erträge gerade der besseren Apfelsorten, z. B. der Gravensteiner, Schöner von Boskoop usw. beobachtet, als deren Ursache die Psylla mali zu betrachten ist, die die Obstbäume so dicht bedeckten, daß beim Berühren der Zweige dichte Wolken zikadenähnlicher Tierchen aufflogen.

Verf. gibt zunächst eine sehr eingehende Beschreibung des Schädlings und seiner Lebensweise. Letzterer unterscheidet sich von dem nahe verwandten

Birnenblattsauger durch die überwinternden Eier, an denen zu Beginn des Frühjahres die gelben bis braunen Larven ausschlüpfen, um sofort zu den Knospen emporzuwandern und zu warten, bis die Knospenschuppen sich öffnen. Schon nach wenigen Tagen beginnt die erste Häutung. Durch die Ausscheidung einer kugelförmigen, zähflüssigen, fast durchsichtigen Kotmasse (Honigtau), werden die durch diesen zusammengeklebten Blättchen in ihrer Entwicklung gehemmt. In diesen Exkrementen leben die Rußtaupilzen, die dem Baume Licht und Luft, nicht aber dem Gewebe Nährstoffe entziehen, während das die Apfelsauger stark tun, die von den Blütenstielen auf die Frucht- und Blattstiele übergehen. Die geschädigten Knospen treiben nur schwach aus, die Triebe verkümmern und sterben ab und die Blüten vertrocknen später. Viele Früchte fallen ab und verdorrte Blatt- und Blütenbüschel bleiben oft lange an den Bäumen hängen. Von Interesse ist es, daß das Laub, an dessen Stielen die Sauger gesessen haben, für Beschädigungen durch Spritzflüssigkeiten besonders empfindlich werden soll. Während die Larven gesellig leben, tut das fertige Insekt es kaum, es verbringt ca. 5 Mon. mit Hin- und Herwandern an den verschiedensten Obst- und anderen Bäumen. Sein Schaden ist gering.

Eiablage nach einigen Autoren in der 1. Septemberhälfte, nach anderen Forschern bis zum 1. Frost. Früh treibende Apfelsorten sollen weniger befallen werden als spät austreibende, und alte Obstgärten mit dichtstehenden Bäumen mehr als junge Anlagen, in denen die Luft stärker zirkuliert. Gegen Wind sollen die Apfelsauger sehr empfindlich sein. Günstig wirken Bäume von Apfelbaumhöhe als Schutzhecke. — Bei Stade wählt man Erlenholzstämme, zwischen denen kein Erlenbusch steht, damit der Wind unter deren Ästen hindurchstreichen kann. Auffallend aber ist es, daß gerade die höheren Teile der Bäume vom Apfelsauger zur Eiablage bevorzugt werden. Wahrscheinlich behagt den Larven der Wind, dem fertigen Tiere aber nicht. Übrigens sollen auch beim Belegen der Knospenzweige die mit zukünftigen Blütenknospen vor solchen mit Blattknospen den Vorzug finden.

Von großem Einfluß auf den Sauger scheint die Witterung zu sein. Früher eintretende Blütenentwicklung mit nachfolgendem naßkaltem Wetter war für den Schädling günstig, desgleichen ist dies wohl auch das feuchte Seeklima.

Über die am meisten unter dem Befall leidenden Sorten müssen noch Beobachtungen und vergleichende Zählungen vorgenommen werden. Jedenfalls stellt die Zweigstelle Stade der Biolog. Reichsanstalt großzügige diesbezügliche Erhebungen an, die ergeben, daß die edleren Apfelsorten am meisten zu leiden haben. Neben eigenartigen Bodenverhältnissen spielen die Unterlagen der Bäume auch bei dem Befall eine Rolle. Befallen werden außer dem Apfelbaum auch Ebereschen, Ulmen, Birnen, Eichen und Haselnußsträucher, wahrscheinlich aber nur von wandernden Tieren.

Feinde der Tiere sind besonders Meisen, der Blattlauslöwe (Larve der Florfliege), die Larven der Marienkäferchen, der Schwirr- und Schwebefliegen, des Leuchtkäfers, eine gelbe und rote Milbe, grüne Blattwanze und Ohrwurm. Pflanzliche Feinde sind Schmarotzerpilze. Zur Bekämpfung der Blattsauger werden empfohlen: Bespritzen der Larven und ausgewachsenen Tiere mit kaltem Wasser, das wohl zwecklos ist, wie auch Spritzmittel. Für ganz entschieden günstig hält Verf. aber das Räucherverfahren mit Nikotin und Tabakextrakt. Zur Vernichtung der Larven dürften zu empfehlen sein, da Bespritzungen mit arsenhaltigen Mitteln

zwecklos sind, ätzende und austrocknende Lösungen von Chemikalien, wie z. B. Ätzalkalien mit Schmierseife. Bedecken der Eier mit Brei aus Lehm oder Kalk ist schwierig. Ferner ist zu nennen das Theobald sche Mittel (10—12 kg gebrannter Kalk, 5—6 kg Kochsalz, ½ kg Wasserglas auf 1 l Wasser), das sich in England und Deutschland bewährt haben soll, und vor allem die Obstbaumkarbolineen, die aber auch ihre Mängel haben. Wohl bewährt hat sich an der Unterelbe Spritzen mit Schwefelkalkbrühe, so daß man mit einmaliger Behandlung alle Eier restlos zu vernichten hofft und somit den Anbau der edlen Sorten wieder sicherzustellen.

Redaktion.

Krankheiten wildwachsender Pflanzen.

Doolittle, S. P., and Walker, M. N., Further studies on the overwintering and dissemination of cucurbit mosaic. (Journ. Agr. Research. Vol. 31. 1925. p. 1—59.)

Die Krankheit wird vermittelt durch den Samen der wilden Gurke und durch verschiedene Insekten (Aphis gossypii, Diabrotica vittata und D. 12-punctata) auf die kultivierten Sorten übertragen. Verschiedene wildwachsende Pflanzen wie Asclepias syriaca, Phytolacca decandra und Nepeta cataria werden auch von dieser Krankheit befallen, und der Krankheitserreger überwintert in ihren Wurzeln und wird im Frühling zur Infektionsquelle für die kultivierten Cucurbitaceae. Der Krankheitserreger überwintert nicht im Boden, auch ist Sameninfektion durch kultivierte Formen von wenig oder gar keiner Bedeutung. Artschwager (Washington, D. C.).

Krankheiten der Wurzel- und Hackfrüchte.

Murphy, Paul A., and McKay, Robert, Methods for investigating the virus diseases of the potato, and some results obtained by their use. (The Scientif. Proceed. Roy. Dublin Soc. N. Ser. Vol. 18. 1926. p. 169—183, w. plat.)

Die interessante Abhandlung zerfällt in folgende Abschnitte:

Grafting tubers by means of cores. — Other methods of infecting tubers and sprouts. Infection through foliage and stalks. Experiments to determine rate of spread of leaf-roll virus in plant. Isolation of streak and other mosaic diseases.

Summary: A raliable method is described of grafting a tuber by means of a core removed from another tuber and inserted into an opening of slightly smaller size in the former. Diseases of the mosaic group are transmitted by this means, and the regularity with which this happens is probably in direct proportion to the infectiousness of each disease. These disease are sometimes separated from each other in the process. Leaf-roll is transmitted only rarely, and its entire suppression can apparently be brought about by incubating the grafted tubers at 20° C. —This method of grafting is well adapted to experiments which are designed to be completed within a single season, the tubers being planted in the open. Other applications are also discussed. — Other means of infecting tubers are mentioned, these being cleft-grafting carried out on the sprouts, which is useful in the case of leaf-roll; and the use of aphides, which have not been found sufficiently reliable for routine work, although three forms — Myzus persicae, M. pseu-

dosolani and Macrosiphum solanifolii — were proved to carry infection in this way. — For infecting stalks and foliage, cleft-grafts are reliable (except for streak sometimes) and transmit all diseases and combinations equally. Leaf-mutilation was found to transmit streak. Aphides were very unreliable agents of infection for leaf-roll, at least. The capsid, Calocoris bipunctatus, was again found to transmit leaf-roll. — A method is described whereby the rate of spread of a virus in the potato plant may be studied more exactly, by infecting single-stemmed plants at the top, and then removing the lateral shoots at intervals and growing them as cuttings; or, alternatively, by removing tubers at intervals. The leaf-roll virus was proved to have reached all parts of the stem and tubers from a scion grafted on at the top after and interval of more than 8 to 10 days and less than 14 to 15 days. The occurrence of varieties tolerant to streak has been proved, and methods are suggested for securing other mosaics free from this disease, and for proving the presence of streak in tolerant varieties.

Redaktion.

Atanasoff, D., New studies on stipple-streak disease of potatoes. (Phytopath. Vol. 15. 1925. p. 170—177.)

Die Kartoffelsorten Ashleaf und Koksiaan können Träger der „stipple-streak"-Krankheit sein, wie experimental festgestellt wurde. In diesen Fällen erscheinen beide Sorten dem Aussehen nach normal und nur bei sorgfältiger Beobachtung waren an Blättern und Knollen unscheinbare Symptome zu entdecken; sie infizieren jedoch empfindliche Sorten und verursachen schwere Erkrankung. Dieser Beweis des Vorhandenseins gesund erscheinender Träger dürfte das schnelle und rätselhafte Ausbrechen einer Epidemie der Degenerationskrankheit erklären. Artschwager (Washington, D. C.).

De Bruijn, Helena L. G., Waarnemingen over de vatbaarheid van het loof van de aardappelplant voor de aardappelziekte. [Observations on the susceptibility of the foliage of the potato plant to late blight disease.] (Sonderabdr. a. Tijdschr. over Plantenziekten. Jaarg. 32. 1926.) 8°. 29 pp., w. 2 plat.) Wageningen (H. Veenman & Zonen) 1926. [Holländ. m. engl. Summary.]

Summary: The foliage of no potato variety is absolutely proof against blight disease (Jones), thus only different degrees of susceptibility exist. Investigations were made to study whether the degrees of susceptibility are only caused by differences between the various varieties or also by other circumstances. If this last supposition is true, plants belonging to the same variety may differ in resistance.

Many authors (Kühn, de Bary, Büchner, Jones, Eriksson, Oortwijn Botjes), have observed the fact that the potato plant is more susceptible when it has reached a certain degree of development. This is denied by Pethybridge who made special experiments to settle this point. His results, are, however, not conclusive, since he only chiefly takes into account the first appearance of late blight on his plots, planted at different dates. Löhnis on the other hand proved that a certain relation between the first appearance of the disease and the degree of development of the potato plant exists. — In 1923 and 1924 experiments were made about the same subject which proved that the degree of susceptibility is related to the degree of development of the host. This is demonstrated still

better by the spread of the disease than by its first appearance. Six different potato varieties were planted alternately in rows on a field and this was repeated on six different dates. The plants were examined each week and their attack of blight was recorded by figures, of which 0 means no disease and 9 nearly dead by Phytophthora. In Table I, pag. 5, the results of this experiment are to be found. The fields planted in March, April and May did not show much difference in occurrence of blight. The degree of development of potatoes planted in early spring need, however, not vary very much, as was demonstrated by their flowering at the same time in 1923. The difference of the spread of the disease was striking in the plots planted in May, June and July, especially in the very susceptible varieties. This difference in attack of blight on plants in various state of development is shown in Plate 1 and 2. In this plot the susceptible variety Lena was grown, the two rows on the right were planted on May 15th 1925, the two middle ones on June 15th and the two left ones on July 15th. The crop had been exposed to normal natural infection. The photo was taken on August 24th.

The relation between degree of development of the host and susceptibility to blight explains the fact that in general early varieties are more susceptible than late ones. With respect to the same question the relation between tuber formation and susceptibility was investigated. In 1924 5 different varieties (24 plants of each) were dug each fortnight from June 15th till September 15th. In table 2 p. 8 the tuber weight on a certain date is given, expressed in the percentage of the maximum weight reached during the whole experiment, while at the same time the attack of Phytophthora, recorded in figures, is added. The varieties with rapid tuber formation show a rapid spread of the disease, while on those with slow tuber formation the blight attack advances much more gradually. — It is a welknown fact that plants of the same variety but differing in the degree of development, differ in chemical composition. If this should be the reason of changed susceptibility, resistance would be a food problem. This consideration together with the work of Jones, Giddings and Lutman and of Kossowicz leads to agree with the supposition of Pethybridge that resistance to blight may be due to the presence of some substance in the cells which inhibits the development of the fungus mycelium within the tissues. The acceptation of the influence of changed chemical composition on the degree of susceptibility makes it highly probable, that external circumstances as weather conditions, manuring, type of soil will also effect the degree of resistance of the host plant. Experiments were therefore made to investigate whether the susceptibility could be changed by altering the external conditions. Potato plants, cultivated in a greenhouse, were treated as similar as possible with the exception of the water contents of the soil. Six plants were watered daily, six were treated normally and six others were kept as dry as possible. After full growth the stems were wounded and inoculated with a pure culture of Phytophthora infestans. The experiment was repeated twice; the results are recorded in table 3, pag. 12. The plants grown in the very wet soil were most resistant, while the susceptibility of those cultivated normally and of those cultivated in dry soil was about the same. If this same result should hold true under field conditions, the weather prevailing before the outbreak of the disease might influence the susceptibility of the crop to late blight. — The result of the different experiments is that plants of the same potato variety do not always

possess the same degree of susceptiblity. The degree of resistance is not only a varietal character but also depends upon the degree of development of the plant and upon the external conditions during its growth.

These facts must be taken into account when the varietal susceptibility is determined. For this purpose a great number of observations during different years and on various places are wanted. Besides, the exact observations may be confused, especially in the beginning of the outbreak of the disease, by the presence or absence of the fungus. To determine the susceptibility of many potato varieties as many observations were made as possible and always the whole progress of the disease was followed. The results of these observations are recorded in table 4, pag. 22. It was thought necessary to separate the characters of first attack of blight and of the progress of its further spread. Some varieties are attacked very early but the disease advances very slowly, while other varieties once blighted are killed in a very short time. The relation between susceptibility and earliness of the variety would be distinctly demonstrated if the potatoes had been arranged according to their ripening process, as can be seen in the list of Schade on the susceptibility of different German varieties. This arrangement is omitted for other reasons, but in the column behind the name of the variety the time of ripening is mentioned: vroeg = means early, vrij vroeg = rather early, middel vroeg = medium early, laat = late. In the next column the period of first appearance of blight is recorded, while in the last one the progress of the spread of the disease is described: snel = rapid, geleidelijk = gradual, langzaam = slow. Redaktion.

Krankheiten der Zierpflanzen.

Dageförde, E., und **Dierich, F.**, Wiesenschmalwanzen, die schlimmsten Schädlinge unserer Kulturen. (Dtsch. Erwerbsgartenbau. 1925. S. 567—568.)

In dem durch zeitweilige außergewöhnliche Hitze ausgezeichneten Sommer 1925 sind Blattwanzen besonders zahlreich aufgetreten und haben große Schäden an Fuchsien, Dahlien, Salvien, Chrysanthemen, Astern und anderen gärtnerischen Pflanzen angerichtet. Es handelt sich um die braune Wiesenwanze, Lygus pratensis L., und die grüne Wiesenwanze, Lygus pabulinus L. Nach kurzer Schilderung des Entwicklungsganges der Tiere (Ein Gebären von Larven, wie Dageförde irrtümlich anzunehmen scheint, findet bei den Lygus-Arten nicht statt! Ref.) wird auf die Art der Schädigung und die Bekämpfung eingegangen. Sowohl die flugfähigen erwachsenen Tiere wie auch die flügellosen Larven, die sogen. Nymphen, schädigen die Pflanzen durch Ansaugen der Knospen, jungen Triebe usw., die steckenbleiben, verkrüppeln oder absterben. Eine Vernichtung der Schädlinge ist nach Dageförde mit den bisher empfohlenen Mitteln kaum zu erreichen. Zur wirksamen Bekämpfung der Tiere müßte man nach Dageförde ein Stinkmittel ausfindig machen, das einige Zeit an den Pflanzen haften bliebe, für die Pflanzen unschädlich wäre und die Wanzen von den Pflanzen abhalten würde. Verdünnte Jauche (nur an trüben Tagen anwendbar) soll von W. Ernst mit Erfolg benutzt worden sein. Verf. versuchte auch Schwefelleber, ohne jedoch zu einem positiven Ergebnis gekommen zu sein. Da von den Wanzen bestimmte Pflanzenarten bzw. -sorten vornehmlich befallen zu werden pflegen, können diese gewissermaßen als Lockspeise zwischen die zu schützenden Pflanzen gesetzt werden. So

werden nach Dageförde besonders die Dahliensorten „Danebrog", daneben auch die Dahliensorten „Délice", „Aureola" und „Jackson" stark bevorzugt. Sind diese Sorten in genügender Zahl vorhanden, so werden benachbarte Sorten und andere Pflanzenarten, wie Chrysanthemum, ziemlich in Ruhe gelassen. Auch die Strohblume Helichrysum monstrosum L. wird sehr heimgesucht. Ebenso wird die Freilandrosensorte „Georges Dickson" gern angenommen. Von Chrysanthemumsorten werden nach Dierich besonders die alten Sorten „A. C. S. Jubilée" und „Capitain Etiévant" befallen. Werden diese Sorten, die man in Buschform wachsen läßt, auf den Chrysanthemumbeeten angepflanzt, und zwar eine Pflanze dieser Sorten zwischen etwa je 10 Pflanzen anderer großblumiger Sorten, so bleiben diese anderen Sorten erfahrungsgemäß im allgemeinen von den Schädlingen verschont. Pape (Berlin-Dahlem).

Rees, J., A new disease of cultivated Campanulas due to Sclerotinia sclerotiorum Massee. (The Welsh Journ. of Agric. Vol. 1. 1925. p. 188.)

Verschiedene Campanula-Arten, besonders C. persicifolia var. alba, zeigten eine Erkrankung, bei der sich der Stengel von einer Blattachsel aus nach oben zu verfärbte und mit weißem Myzel überzog, in welchem Sklerotien entstanden. Durch schnelles Entfernen der erkrankten Pflanzen konnte dem Umsichgreifen der Krankheit Einhalt geboten werden. Verf. empfiehlt, den Boden, auf dem erkrankte Pflanzen gestanden haben, zu entfernen und durch andere mit Ätzkalk vermischte Erde zu ersetzen. Riehm (Berlin-Dahlem).

Böhmig, Fr., Die verschiedene Widerstandsfähigkeit der einzelnen Chrysanthemumsorten gegen Schädlingsbefall. (Gartenwelt. Bd. 29. 1925. S. 777.)

An kultivierten Chrysanthemen traten im Sommer 1925 in Sachsen wohl durch heißes, trockenes Wetter stark begünstigt Schädigungen durch Wanzen, angeblich Lygus pratensis, in ungewöhnlich starkem Grade auf. Von den 16 geprüften Sorten waren mit mindestens 50% Ausfall am anfälligsten Monaco, Deutsche Kaiserin, W. Turner, Miß Kelly während am wenigsten litten: Oberthür, Pulling, Lionet. Die spätere Regenperiode begünstigte das Überhandnehmen von Septoria chrysanthemella und Puccinia Chrysanthemi. Fast bis zur Unbrauchbarkeit waren von diesen befallen: W. Turner, La Presidente, etwas weniger stark Deutsche Kaiserin, schwach befallen: Monaco, Buron, Miß Kelly, Berthe Lacheaux, Unschuld, Deutschland, und gar nicht befallen: Oberthür, Lionet, Pulling, Desjonis, Queen Mary, Etzolds Goldiana, Converse. Laubert (Berlin-Zehlendorf).

Funk, G., Weitere Beobachtungen über Winterfrostschädigungen an Koniferen. (Mitt. d. Dtsch. Dendrolog. Gesellsch. Bd. 35. 1925. S. 293—296, 4 Taf.)

In Gießen hatte der Winter 1922/23 nur ganz gelinde Frostperioden gebracht, dagegen hatte der vorhergehende Winter 1921/22 und der folgende Winter 1923/24 mit strengem Frost im Dezember und Januar (— 20° C) viele Koniferen schwer geschädigt. Es gingen 1924 ein: Cephalotaxus Fortunei, Libocedrus decurrens, Cedrus atlantica, Pinus excelsa, z. T. auch Picea orientalis. Diese Schädigungen betrachtet Verf. nicht lediglich als Folge des Winters 1923/24, sondern z. T. auch als eine Nachwirkung des Winters 1921/22. An manchen 12jährigen Picea orientalis erfroren im Winter 1923/24 mit Ausnahme

einer schmalen Nadelreihe auf der Zweigoberseite alle Nadeln des Jahres 1923, ebenso — mit Ausnahme des Jahrganges 1922 — die Nadeln der älteren Jahrgänge, angenommenerweise infolge latenter früherer Frostschäden. An Taxus baccata bräunten sich 1923/24 vielfach die Nadeln des Jahrganges 1923, während an Taxus baccata var. adpressa nur die Ränder der Nadeln braun wurden, während ihre Mitte, Basis und Spitze grün blieben. Selbst Abies pectinata zeigte Bräunung der letztjährigen Nadeln. An einer Abies pinsapo waren die Nadeln der beiden letzten Jahrgänge gebräunt. Bei vielen Arten, so auch an Pinus laricio, hatten nur die Nadeln des letzten Jahres dem Frost widerstanden. An Sciadopitys verticillata waren die Nadeln der älteren Quirle größtenteils erforen, die letztjährigen Nadeln dagegen nur unbedeutend geschädigt. Eine gleichmäßig starke Schädigung der Nadeln aller Jahrgänge zeigte sich bei Abies amabilis, A. Nordmanniana, Pseudotsuga Douglasii, Pinus Strobus, P. sabiniana, Cunninghamia sinensis. Ein Absterben ganzer Zweige zeigten Taxus, Cephalotaxus und Sequoia sempervirens. Bei Chamaecyparis obtusa waren alle letztjährigen stärkeren Sproßsysteme grün geblieben, alle älteren Zweige völlig gebräunt und tot. Wenn auch im allgemeinen jede Koniferenart nach einem bestimmten Typus durch strengen Winterfrost geschädigt wird, so kommt doch gelegentlich auch ein recht verschiedenartiges Verhalten bei einer Art (z. B. Picea excelsa, P. orientalis, Taxus baccata) vor.

Laubert (Berlin-Zehlendorf).

Fischer, Ed., Weitere Beobachtungen über den Mehltau des Kirschlorbeers. (Schweiz. Obst- u. Gartenztg. 1923. S. 337—338.)

Podosphaera oxyacanthae var. tridactyla bemerkte Verf. oft im bot. Garten zu Bern auf Prunus laurocerasus an jungen, infolge von Zurückschneiden im Sommer gebildeten Trieben. Die erkrankten Blätter waren stets viel ärmer an Blausäure als die gesunden. Den Pilz beobachtete man auch bei Vevey und im elsässischen Molsheim auf gleicher Pflanze. Matouschek (Wien).

Teratologie.

Lakon, Georg, Kleinere teratologische Mitteilungen. III. Zwillingssucht bei Apfelbäumen und ihre Ursachen. (Ztschr. f. Pflanzenkrankh. Bd. 35. 1925. S. 289—290, m. 2 Textabb.)

In einem Garten beobachtete Verf. 1914 ein Bäumchen, das fast ausschließlich Doppelfrüchte brachte, während andere Exemplare derselben Sorte normale Früchte trugen. Diese Erscheinung führt er auf starken Befall des Bäumchens durch Olethreutes variegana Hb., den Apfelwickler, zurück, durch den die Blütenknospen zu mehreren fest zusammengesponnen wurden. Die Doppelfrüchte waren nicht aus verwachsenen Früchten hervorgegangen, sondern hatten je einen Fruchtstiel und waren teilweise infolge Zusammenpressens nur leicht verwachsen. Nach erfolgter Wicklerbekämpfung trug das Bäumchen keine Zwillingsfrucht mehr. Experimentell konnten in 2 Fällen nach Zusammenbinden heranwachsender Früchte mit dünnen Gummifäden Zwillingsfrüchte erhalten werden, so daß zweifellos die Zwillingssucht durch den Befall des Apfelwicklers verursacht wird.

Redaktion.

Brunswik, Herm., Über einige merkwürdige Fruchtkörpermißbildungen bei der Gattung Coprinus. (Österr. Botan. Ztschr. Jahrg. 73. 1924. S. 237—245, 1 Fig.)

Bei in Reinkultur genommenen Coprinus-Arten erschienen folgende Mißbildungen, die wohl auch spontan am natürlichen Standorte der Pilze entstehen dürften:

1. Invagination des Hutrandes, inverse Akrosynkarpie. — 2. Ganz oder teilweise sterile Diplofruchtkörper. — 3. Stiellose, sterile oder sporende Diplofruchtkörper mit vollkommener Invagination der Hutaußenseite („Sparassis-Typus"). — 4. Verschieden weitgehende formative Korrelationsstörungen bei Haplofruchtkörpern. — 5. Koralloide Haplofruchtkörper (nur Stielsubstanz wird gebildet). — Verf. erläutert eingehend diese Fälle, von denen einige bei den Agaricaceen überhaupt noch nicht beobachtet wurden. Der korralloide Typus ist erblich, der bedingende Hemmungsfaktor ist ein einziges mendelndes Gen, ganz unabhängig vom Sterilitätsfaktor spaltend, der die einfache „Zweierschema"-Heterothallie bewirkt.

Matouschek (Wien).

Anderson, Edgar, Studies on self-sterility. VI. The genetic basis of cross-sterility in Nicotiana. (Genetics. Vol. 9. 1924. p. 13—40.)

Zwei Punkte interessieren allgemein: Die Sterilität beruht physiologisch darauf, daß die Pollenschläuche in sterilen Bestäubungen sich nicht mit der genügenden Schnelligkeit entwickeln, um die Befruchtung während der Lebensdauer der Blüte ausführen zu können. Die Sterilität bei Kreuzungen von 2 Pflanzen beruht auf der Gleichheit verschiedener Faktoren, Fertilität aber tritt bei Verschiedenheit dieser Faktoren ein.

Matouschek (Wien).

Suter, E., Über Fichtenzapfenformen und deren Vorkommen im unteren Freiamt. (Mitt. Aarg. naturf. Gesellsch. Bd. 16. 1923. S. 48—51, 3 Taf.)

Im Gebiete kommen von der Fichte die 4 Varietäten vor: fennica Reg., europaea Tepl., rhombica Wittr. und acuminata Beck. An allen fand Verf. gelegentlich die dreilappige Spielart. Neben den grün- und rotzapfigen Zapfenformen fand er auch eine gelbzapfige Varietät. Normalerweise trägt ein gewöhnlicher Zapfen der Fichte verkümmerte Samen unten und oben, wo die Schuppen nicht normal entwickelt sind.

Matouschek (Wien).

Fischer, Ed., Weitere Beobachtungen über die im Botanischen Garten in Bern kultivierten Schlangenfichten. Ein Beitrag zur Kenntnis der Knospenmutationen. (Schweiz. Ztschr. f. Forstwes. Jahrg. 75. 1924. S. 301—304, 1 Photogr.)

Im genannten Garten gingen aus 1905 geernteten Samen einer Picea excelsa virgata viele Pflanzen hervor, die von ganz normalen Formen bis zu solchen führten, die bezüglich der Armut ihrer Verzweigungen weit über die Mutterpflanze hinausgehen. Die Stammpflanze geht irgendwo auf eine Kreuzung zwischen einer normalen und einer Schlangenfichte zurück. Ein Exemplar besitzt einen Hauptstamm, der nach Bildung mehrerer Seitenäste während 5 Jahren, 1914—1918, unverzweigt geblieben war. Später entstand neben einem Zweige von typischem Schlangenfichtencharakter ein anderer, der die Ausbildung der gewöhnlichen Fichte zeigt, also liegt ein Auftreten eines Rückschlages zur typischen Fichte vor, mit anderen Worten eine Knospenvariation oder Knospenmutation. Es liegt ein Fall vor, der an den von P. Jaccard 1911 beschriebenen erinnert, wonach die hexenbesentragenden Fichten das Produkt einer Bastardaufspaltung seien, bei der die Hexenbesenbildung das Wiederauftauchen eines latenten (rezessiven) Erbfaktors dar-

stellt. Der oben erwähnte modifizierte Fichtenast hat ein Stück weit in seiner Benadelung den Schlangenfichtencharakter beibehalten.

Matouschek (Wien).

Györffy, T., Visszagyürt pikkelyvégü lúcfenyö tobozok a Szepességen. [Abnorme Fichtenzapfen aus der Zips.] (Botanik-Közlemények. Bd. 21. 1923. Budapest [1924.] p. 60—63. 1 Fig.) [Mit deutsch. Resumé.]

Verf. sammelte in der Zips mehrfach Fichtenzapfen, deren Schuppen an der Spitze zurückgekrümmt waren: Größe zwischen 11 × 5 cm und 6,5 × 3,5 cm, das Maß der Krümmung ist ein verschieden großes, nur taube Samen, aber normale Samen an den Zapfen mit den kleinsten mißgebildeten Stellen. Nur an Waldrändern sind solche Zapfen zu finden. Verf. erblickt die Ursache nur in dem Froste, da ob der tauben Samen alle auf Vererbung und Varietätbildung ausspielende Erklärungsversuche von der Hand zu weisen sind. Die ganze Erscheinung ist auf die Rechnung der Osmomorphose zu schreiben. Matouschek (Wien).

Kiesselbach, T. A., False polyembryony in maize. (Americ. Journ. of Botany. Vol. 13. 1926. p. 33—34, w. 1 plate.)

In connection with germination tests of corn at the Nebraska Experiment Station, some kernels showing false polyembryony have been found. Fig. 2 shows a case of false polyembryony. There is a single cotyledon, but there are 2 plumules each with its own coleoptyle, and 2 primary roots enclosed in a single coleorhiza. This kernel was planted and grown to maturity, producing 2 normal earbearing stalks of identical appearance. These ears were selfed and 2 generations were grown to determine whether the peculiarity might be transmitted, but no further abnormalities appeared . . . The embryo of another kernel of this type which had been germinated was sectioned to show the relation of the double parts to the cotyledon. This cotyledon had 2 main fibrovascular bundles where a normal cotyledon has but one . . . Fig. 4 and 5 are 2 successive growth stages from another kernel exhibiting an abnormal embryo. This embryo had a single cotyledon and a single coleoptyle with a single plumule, but had 2 primary roots within a single coleorhiza. The mesocotyl had a double stele, as suggested by the slight median crease . . . A series of cross sections demonstrated that this double vascular gradually separated below into the 2 distinct root systems, while it merged into a normal scattered vascular system at the basal node of the stalk. Nothing double was observed about the stalk . . . The fact that such embryos have but a single cotyledon each, as well as the fact that where they have been grown they have produced identical stalks, indicates that the 2 plumules both arose from a single fertilized egg . . .

Redaktion.

Kiesselbach, T. A., Fasciated kernels, reversed kernels, and related abnormalities in maize. (Americ. Journ. of Botany. Vol. 13. 1926. p. 35—39, w. 2 plat.)

A systematic search at the Nebraska Experiment Station for fasciated or fused kernels of corn has disclosed that they are of rather frequent occurrence. This abnormality has been found in 38 varieties, inbred pure lines, and crosses. In an average run of corn approximately 1 kernel in 200,000 was fasciated, whereas in some varieties this abnormality proved 20 times

as frequent. Fused kernels, misplaced germs, and reversed kernels all occur most frequently near the tips of the ears.

4 fused kernels and 4 kernels having their germ on the edge are shown ...

Redaktion.

Gallen.

Küster, Ernst, Regenerationserscheinungen an Bakteriengallen. (Flora. N. F. Bd. 20. 1926. S. 179—197, m. 12 Textfig.)

Eine interessante Abhandlung des bekannten Forschers, in der dieser zunächst auf die besondere Bedeutung hinweist, welche Gallen, die sich durch Beimpfung mit Bacterium tumefaciens an vielen Wirtspflanzen erzeugen lassen, für das Studium der Regenerationsverhältnisse besonders deswegen haben, weil an ihnen Adventivorgane, Sprosse und Wurzeln, oft in sehr großer Zahl erscheinen können. Leider sind die Bedingungen für die neuen Sprosse selbst bei kräftigen Tumefaciensgallen ungünstig, weil sie meist nach einigen Wochen oder Monaten absterben und krümelig zerfallen, und die auf ihnen entstandenen Adventivsprosse meist schon vorher zugrunde gehen, besonders wenn sie zu dicht nebeneinander entstanden waren.

Besonders zahlreiche, erfolgreiche Impfungen und verschiedenartige Organbildungsreaktionen erhielt Verf. an Tomaten (Solanum lycopersicum f. cerasiforme, bei denen das kallusähnliche Gallengewebe eine grobwarzige, mit vielen kleinen, dann und wann behaarten Buckeln bedeckte Oberfläche hat. Diese Haare sind nicht ohne weiteres den Wundhaaren des Kallusgewebes gleichzustellen, laufen mit scharfen, häufiger mit drüsenkopfähnlichen Spitzen aus, selten aber sind die mit mehrzelligem Kopf versehenen Drüsenhaare der normalen Tomatenepidermis. Ob die behaarten Gewebehöcker Kallusproliferationen mit sehr weitgehender Epidermisregeneration sind, oder ob sie bereits adventiv entstandene Organe sind, ist zweifelhaft. Die großfrüchtigen Tomatensorten zeigen die haartragenden Höcker nicht.

Die regenerativen Leistungen der Gallen äußern sich meist in der Bildung von 5—20 vereinzelten Vegetationspunkten, viele aber bilden trotz starker Gewebeproliferation keinen einzigen Vegetationspunkt.

Die ersten Organe haben oft Anthozyangehalt und die Adventivsproßentwicklung ist träge, bleibt oft stehen und die jungen Organe vertrocknen. Oft sitzen bei den Tumefaciensgallen der Tomaten die Adventivtriebe mit zwiebelartigem Grunde dem Mutterboden auf und zuweilen bildet sich an Gallenteilen später auf den alten Gallen Gewebe. Auch Tomatenblattstiele reagieren auf Tumefaciensimpfung mit Gallenbildung.

Ferner berichtet Verf. 1. über **abnorm gestaltete Regenerate,** die aber auch ohne vorherige Infektion entstehen. Zunächst schildert er die an Wurzeln von Taraxacum officinale, dessen Wurzelstücke an der apikalen und basalen Schnittfläche sehr schnell an beiden Seiten einen oft sehr großen Kallus entwickeln und bei dem sich im Sproß- und belichteten Sproß- und Wurzelpol alsbald zahlreiche Sproßvegetationspunkte entwickeln. Werden die Schnittflächen beiderseits mit Bacterium tumefaciens beimpft, so wird der Kallus beider Wunden stärker und es bilden sich reichlichere Adventivsprosse mit vielen teratologischen Formen, wie Schlauchblätter, lokale Spreitenreduktion, Aszidien usw., die aber auch bei ungeimpften Wurzeln vorkommen. Von anderen Anomalien bespricht Verf. z. B.

neben typischen Blättern fein zerschlitzte lineale, blattähnliche Gebilde, oder es bilden sich statt der Spreitenform zylindrische oder prismenähnliche Körper usw, thallöse Sprossungen und sogar Abnormitäten, wo die Blätter zu 2—4 mm langen fleischigen Zungen geworden und über und über mit spitzen Zapfen wechselnder Form ausgestattet sind, so daß sie an die Früchte von Asclepias syriaca oder Momordica erinnern.

Schließlich behandelt Verf. noch **Adventivsprosse an randpanaschierten Pflanzen.** Er benutzte zu seinen diesbezüglichen Versuchen grüne, bunte und randpanaschierte Pelargoniensorten, deren Sproßschnittflächen mit Bacterium tumefaciens beimpft wurden, wodurch große Geschwülste mit körniger oder warzenförmiger Oberfläche entstanden, an deren Bildung das Kambium beteiligt war. An Längsschnitten durch die gallentragenden Zweigstümpfe sind die kugeligen Massen oft mit schmaler Basis an der Kambiumgegend des Mutterbodens angeheftet. Die Gallen sehen hellbraun aus, sind innen weiß und haben wenig Chlorophyll. Verf. schildert eingehend das Schicksal der Gallen und des Adventivtriebes sowie ihre Mißformen und konnte feststellen, daß fast sämtliche Regenerate grün waren und keinerlei Buntzeichnung zeigten.

Interessant ist es, daß ohne Tumefaciensimpfung bei den Pelargonien keine Adventivsprosse gebildet werden konnten, ein Beweis, daß diese Impfung ein Mittel zur Förderung der Regeneration ist. Die durch Tumefaciens-Impfung erzielten Regenerate sind entwicklungsgeschichtlich mit denen von Bateson zu vergleichen, der wiederholt darauf hingewiesen hat, daß durch die „root-cutting"-Methode aus manchen Pflanzenwurzeln sich von den normalen Trieben wesentlich unterscheidende Wurzelschößlinge, z. B. bei Pelargonium und Bouvardia, erziehen lassen, was sich aus ihrer Periklinalchimärennatur erklärt. Solche Triebe, die sich von der periklinal gebauten Mutterpflanze unterscheiden, lassen sich auch durch die Tumefaciensimpfung erzeugen, weswegen Verf. anregt, die Batesonsche Pelargoniumform durch solche Impfungen zur Bildung von endogenen Adventivtrieben zu veranlassen. Andere panaschierte, besonders albimarginate Buntblättrige mit dieser Methode zur Regeneration zu bringen, ist ihm bisher nicht gelungen, doch hat er solche Regenerationserscheinungen ohne Impfung und Gallenerzeugung bei einigen anderen panaschierten Pflanzen erzeugt.

Auf die interessanten Versuche des Verf.s, aus Achsenstecklingen der Ulme Adventivtriebe zu erzielen, sei hier besonders hingewiesen. Panaschierte Ulmenzweige, in bleistiftlange Stecklinge zerlegt, ergaben nach ca. 4 Wochen im Gewächshaus am Kambiumring einen deutlichen Kalluswulst, der sich bald mit vielen Vegetationspunkten und Adventivtriebspitzen bedeckte. Die weitentwickelten Regenerate waren alle rein grün, während die sich aus Knospen am Steckling entwickelnden Triebe alle die Panaschierung der verwendeten Ulmenspielart zeigten. [Näheres s. Orig.!] Erwähnt sei noch, daß es nicht gelang, die Adventivtriebe der Pelargoniumgallen in größerer Zahl am Leben zu erhalten, und daß Versuche zur Verwendung sehr kleiner Triebe, die von der Galle abgenommen waren, als Stecklinge ergebnislos waren.

In der Regel sind die Adventivsprossen rein grün und Ausnahmen selten. Nur an einer Tumefaciensgalle konnte Verf. bisher bunte Adventivsprosse entstehen sehen, wobei es sich herausstellte, daß es sich um Produkte der Galle selbst handelte, nicht aber um normale, von Gallen-

gewebe umwallte Achseltriebe. Bei der Seltenheit solcher Befunde ist eine ätiologische oder entwicklungsgeschichtliche Deutung unmöglich. Entweder stammen die bunten Adventivsprosse von zur Produktion bunter Blätter besser veranlagtem Zellenmaterial ab, oder sie leiten sich von normal veranlagtem Gewebematerial ab. Auch diesbezüglich s. Orig.!

Redaktion.

Krankheiten und Schädlinge von Tieren.

Study, E., Über einige mimetische Fliegen. (Zoolog. Jahrb. Abt. f. Allgem. Zoolog. u. Physiol. d. Tiere. Bd. 42. 1926. S. 421—427, m. 2 Taf.)

Zunächst beschreibt Verf. 3 Raubfliegen aus der Familie der Asilidae aus dem Gebiete des Amazonas, die eine äußerst frappante Ähnlichkeit mit ihren Beutetieren, Bienen und Wespen, haben, wobei es sich zweifellos um Mimikry handelte. Die Asiliden greifen ihre Opfer im Fluge von oben und hinten her an. Ferner beschreibt er aus dem Berliner Museum noch einige Arten, die nicht zu den Raubfliegen gehören und von denen Systropus studyi als neu von Enderlein aufgestellt worden ist.

Redaktion.

Wittenberg, G., Versuch einer Monographie der Trematodenunterfamilie Harmostominae Braun. (Zoolog. Jahrbücher. Abt. f. Systemat., Geograph. u. Biolog. d. Tiere. Bd. 51. 1925. S. 167—254, m. 2 Taf.)

Nach einer Einleitung stellt Verf. fast die ganze Literatur über die einzelnen Arten und Gattungen der Harmostominae zusammen und klassifiziert dieselben, worauf eine kurze Geschichte derselben und ihrer Einteilungen folgt. Hieran schließen sich neue Beschreibungen der Arten Ithyogonimus talpae Goeze, Harmostomum mesostomum Rud., H. fuscatum Rud., Leucochloridium macrostomum Looss, L. insigne Looss und L. turanicum Solovjef.

Die Gattung Harmostomum Braun wird in die beiden Untergattungen Harmostomum und Postharmostomum eingeteilt und als neu werden beschrieben: Harmostomum inflatocoelum, H. nicolli und H. (Postharmostomum) gallinum. Hierauf folgt eine Klarstellung der Gattungen Ithyogonimus Luehe und Leucochloridium Carus sowie die Aufstellung der Überfamilie der Clinostomoidea und Harmostomidae und der Gattung Ithyoclinostomum für I. dimorphum. Schließlich gibt Verf. einem neuen anatomischen Element bei Leucochloridium macrostomum die Bezeichnung „Eierblase". Redaktion.

Botli, Alcide, Su di una epizoozia di lucci nel lago di Mantova. (Bollettino dell' Istit. Siersterap. Milanese. Vol. 4. 1925. p. 253—255.) [Italienisch mit deutscher Zusammenfassung.]

In einem See bei Mantua erkrankten und starben viele Hechte in den Monaten Februar und März 1924. Als Erreger der Seuche wurde ein zur Gruppe des Proteus vulgaris gehöriger Keim festgestellt, dessen Reinkulturen, Hechten eingespritzt, bei diesen die gleiche Krankheit hervorrief.

Redaktion.

Kudo, R., Observations on Lophomonas blattarum, a flagellate inhabiting the colon of the cockroach, Blatta orientalis. (Archiv f. Protistenkde. Bd. 53. 1926. S. 191—214, w. 2 plat. and 4 textfig.)

Die interessante Abhandlung zerfällt in folgende Teile: Introduction. Material and methods. The trophic stage. Form, food and method of feeding, structure, size, multiplication. The encysted stage: Precystic stage, nuclear division, size.

Summary: 1. Lophomonas blattarum was found in 32 per cent of 1400 Blatta orientalis examined, the largest incidence occurring in the summer months, which is associated with the food habit of the host. — 2. The active individual possesses a remarkable power of locomotion and of change in form. — 3. The food consists of solid particles especially starch grains. No cytostome is present. The food matter is taken in through the entire body surface except the anterior extremity. The manner with which the food is taken in inside of the body is described. — 4. The axial structure is a bundle of axial filaments, each of which is continuous with the anterior flagellum. Its anterior end opens into a funnel-like calyx inside of which a nucleus and outside parabasal apparatus are located. The latter structure is a protective organelle of the nucleus. The calyx has a gap which corresponds with the broken space in the ring of blepharoplasts located anterior to the nucleus. Each flagellum passes through an elongated blepharoplast. — 5. The nuclear division is mitotic in which six or rarely eight chromosomes and spindle fibers become prominent. A part of the blepharoplast-ring becomes attached to the nuclear membrane and then completely separated from the rest. It is extranuclear and very closely attached to the nucleus. It elongates itself as the nucleus elongates. No regular centrioles are present. — 6. The paradesmose encase the newly divided nuclei and later when it divides into two, it develops into the bundles of axial filaments. During the nuclear division the calyx from which the nucleus has emerged, bundle of axial filaments, blepharoplasts, flagella-tuft and parabasal apparatus, persist and become absorbed by the general mass of cytoplasm or break off from the main part of the body and disintegrate. — 7. Multiple division was not observed. — 8. In cysts, a part of blepharoplast becomes detached from the blepharoplast-ring and attached nuclear membrane. The nucleus divides mitotically in which six or rarely eight chromosomes, achromatic spindle fibers and possibly centrioles are apparent. In the second division, there appear ordinarily three chromosomes. Cysts with more than four nuclei were not noted. — 9. Lophomonas blattarum is a commensal and multiplies by a binary fission in trophic stage in the host colon after gaining entrance to the latter in encysted forms. Redaktion.

Poljanskij, J. I., Drei neue parasitische Infusorien aus dem Parenchym einiger Mollusken und Turbellarien. (Arch. f. Protistenkde. Bd. 52. 1925. S. 381—393, m. 1 Taf.)

Die zu den Astomata gehörenden neuen Infusorien fand Verf. im Parenchym des Sphaerium corneum L. (Molluske) und dem von der Rhabdocoele Stenostomum leucops Ant. Dey bei dem Naturwissenschaftlichen Institut in Peterhof. Untersucht wurden diese Infusorien vor allem in vivo in den Gewebsteilen von Sphaerium corneum L. sowie in Quetschpräparaten von Stenostomum und Castrada sowie

endlich innerhalb des unverletzten Wirtes. Die auf diese Weise gefundenen 3 neuen Infusorien gehören alle zu der Gattung Dogielella nov. gen. und die neuen Arten sind Dogielella sphaerii n. sp., D. minuta n. spec. und D. globulifera n. sp.

Die Diagnose des neuen Genus Dogielella lautet:

Körper birnenförmig. Wimpern in Reihen geordnet, die der Längsachse des Körpers parallel laufen. Eine kontraktile Vakuole am Hinterende des Körpers. Ein kugelförmiger Makronukleus. Der sphärische oder elliptische Mikronukleus ist in der Nähe des Makronukleus gelegen. Parasiten des Parenchyms von Platodes und Mollusca.

Das Genus Dogielella stellt Verf. in die erweiterte Familie der Perezellidae Cépède, als deren Diagnose er folgende vorschlägt:

Mundöffnung fehlt. Wimpern auf dem ganzen Körper von gleicher Länge in Reihen geordnet und parallel der Längsachse des Körpers verlaufend. Makronukleus sphärisch, elliptisch oder etwas länglich. 1 kontraktile Vakuole. Redaktion.

Wülker, G., Zur Biologie der Lausfliegen der Vögel und ihrer Rolle als Protozoenüberträger. (Senckenbergiana. Bd. 7. S. 224—234, m. 1 Abb.) Frankfurt a. M. 1925.

Nestuntersuchungen bei Krähen, Dohlen und Hähern zeigten, daß die Ornithomyien im Frühjahr gerade vor oder in der Brutzeit der von April bis Mai brütenden Vögel schlüpfen und nun an alten sowohl wie Jungen Blut saugen, wodurch die Entwicklung und die Übertragung der Haemosporidien von Vogel zu Vogel gewährleistet wird. Die 2. Generation der Ornithomyien tritt anscheinend in der Regel bei verspäteten Bruten auf. Da sie gut entwickelte Flügel haben, so begreift man leicht den Übergang von einer der vielen Vogelarten zu einer anderen. Für Haemoproteus ist die Frage nach dem Überträger in Deutschland noch strittig, da hier Lynchia maura fehlt, die im Süden die Übertragung bewirkt. Die Puppe der Ornithomyia wird in der Auspolsterung des Nestes gefunden. Zum Stechen bringt man Lausfliegen in der Gefangenschaft schwer. Liste der Wirte von O. avicularia L. und fringillina Curtis.

Friederichs (Rostock).

Pustet, Bericht über die Tätigkeit der Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz in der Bekämpfung der **Bisamratte** für 1924. (Pr. Bl. f. Pflanzenbau u. Pflanzenschutz, III. Jahrg., Heft 2, S. 35—46.)

Anfangs 1924 hatte das Tier (seit Ende 1922) im Süden und Nordwesten auf breiter Front durchschnittlich 50—70 km Raum gewonnen; es war im Süden in das Netz der B. Großwasserkraftanlagen gekommen. Sofortiges Eingreifen war nötig. — 1. Aufklärungsarbeit: Durch Flugblätter und andere Publikationen ,wie über den Gebrauch der Roithschen Bisamfalle, wurde die Bevölkerung zur Mitarbeit herangezogen. Bildtafeln und Plakattafeln wurden verteilt. Vorträge wurden gehalten. — 2. Forschungs- und Versuchstätigkeit: Ständige Haltung von Versuchstieren. Unmittelbare Beobachtung der Tiere im Freien. Verbesserung der Roithschen Falle (zweiter seitlicher Einschlupf). Feststellung der jährlichen Wanderungen des Tieres (durch Markierung des Hinterlaufes und Wiedereinfangen). Beweiserbringung, daß die Bisamratte sowohl Perlmuscheln als bis 2-pfündige Karpfen bewältigt und verzehrt. Wurf dreimal im Jahre. Weibliche Jungtiere des ersten Frühjahrswurfes werfen noch im Herbst desselben Jahres zum erstenmal. Ausarbeitung einer

Biographie. Filmaufnahmen über die natürliche Angriffslust des Tieres. Bearbeitung der Anatomie und Physiologie des Tieres durch das zoologische Institut München. Übersichtskarte über die Verbreitung des Tieres in Bayern 1924. Verschickung präparierter Tiere an wissenschaftliche Institute. Berichterstattung an die Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte in Innsbruck. Besprechung gemeinsamen Vorgehens mit Österreich unter Anschluß an die in Bayern erprobten Methoden. — 3. Direkte Bekämpfungsmaßnahmen. Einrichtung eines dauernden Beobachtungsdienstes gegen den Schädling an den B. Wasserkraftanlagen durch Strecken- und Schleusenwärter. Ab 1. Juni 1924 Gewährung von Prämien für den Fang von Bisamratten. Amtliche Fänger. Unentgeltliche Hinausgabe von Fanggeräten. — 4. Ergebnis der einzelnen Bekämpfungsmaßnahmen. Weite Kreise der Bevölkerung wurden interessiert, wenn auch die Verbreitung der betr. Kenntnis noch nicht allgemein erreicht werden konnte (wegen Geldmittelknappheit). Der Abwehrdienst hat sich bewährt, das Tier konnte an keiner der Wasserkraftanlagen festen Fuß fassen. Infolge der Prämien liefen Juli mit Dezember 4523 Belegstücke ein; Übersicht über die derzeitige Verbreitung wurde gewonnen. Die amtlich aufgestellten Fänger arbeiteten vorzugsweise an der Peripherie des Befallsraumes; ein Vordringen des Schädlings über die Linie vom Frühjahr 1924 hinaus wurde verhütet. Freilich waren nur 2 amtliche Fänger da, während mindestens 6 benötigt gewesen wären. Die kostenlose Beschaffung von Fanggeräten für nicht amtliche Fänger erwies sich als sehr zweckmäßig. — 5. Gesamtergebnis. Das Vorrücken der Bisamratte wurde zum Stillstand gebracht. Die Verminderung in der Zahl, welche durch die Bekämpfungsmaßnahmen herbeigeführt wurde, betrug 6500 erwachsene Tiere, davon etwa die Hälfte Weibchen. Legt man bei einer Vermehrungsfähigkeit von 30—40 Stück aus einem Paar innerhalb eines Jahres nur ein Drittel dieses Vermehrungsfaktors zugrunde, so ergibt sich damit für 1925 die Ausschaltung von $6500+3200\times10 = 38\,500$ Bisamratten. In den Jahren 1917—1922 betrug die Zahl der durch die amtliche Bekämpfung vernichteten Bisamratten etwas über 5000 Tiere insgesamt, also nicht einmal die Strecke des einen Jahres 1924. Durch die angegebene Verminderung der Zahl konnte wenigstens jede allzu starke Verdichtung von Bisambesiedlungen im Kulturland unterbunden werden, schwere Schäden unterblieben; hingegen mußten Schäden kleineren und mittleren Umfanges (bis zu 1000 Mk.) in großer Zahl von den Betroffenen getragen werden. In der Hauptsache waren es Wühlschäden am wasseranliegenden Grundbesitz und an Dämmen aller Art. Die Gesamtkosten betrugen 10 000 Mk., welche durch Zuschuß aus den Kraftwerken und vom Ministerium gedeckt wurden.

Durch Aufwendung des doppelten Betrages könnte binnen wenigen Jahren der Schädling so geschwächt werden, daß er eine ernsthafte Gefahr nicht mehr bedeuten würde. Bokorny (München).

Guyénot, Em., et Ponse, K., Une larve de cestode parasitée par une microsporidie. (Compt. Rend. Soc. Biol. Paris. T. 87. 1922. p. 635—637.)

Die Larven eines Ligula ähnlichen Cestoden fand Verf. in bindegewebigen Kapseln eingeschlossen im Peritoneum, der Muskulatur und im subkutanen Bindegewebe von Tropidonotus natrix um Bologna in Menge. Das ganze Parenchym und die Epidermiszellen waren von Mikro-

sporidiensporen erfüllt. Die Infektion brachte den Larven den Tod. Die Sporen fand er auch in der Kapsel und auch im Bindegewebe der Schlange.

Matouschek (Wien).

Inhalt.

Originalabhandlungen.

Referate.

Die Herren Mitarbeiter werden höflichst gebeten, bereits fertiggestellte Klischees — falls solche mit den Manuskripten abgeliefert werden — nicht der Redaktion, sondern direkt der Verlagsbuchhandlung Gustav Fischer in Jena einzusenden.

Abgeschlossen am 30. Mai 1926.

Hofbuchdruckerei Rudolstadt.

Centralblatt für Bakt. etc. II. Abt. Bd. 67. No. 8|15.

Ausgegeben am 15. Juni 1926.

Emil Ramann.

30. April 1851 bis 19. Januar 1926.

Von **F. H. Hesselink van Suchtelen.**

Durch den Tod Emil Ramanns, des Altmeisters der Bodenkunde, hat unsere Wissenschaft einen schweren Verlust erlitten. Eine eingehende Würdigung seiner wissenschaftlichen Leistungen und Bedeutung ist bei dem mir zur Verfügung stehenden Raum nicht möglich. Nur wenige hervorstechende Seiten seiner Arbeit seien hier erwähnt.

Ramanns Schaffen beginnt Anfang der achtziger Jahre, in einer Zeit, in der die Bodenkunde noch einen harten Kampf um ihre Berechtigung als selbständige Wissenschaft zu führen hatte. Ramanns Hauptverdienst ist es, sich von Anfang an eingesetzt zu haben für die planmäßige Anwendung der exakten Naturwissenschaften, wie Physik, Chemie und Biologie. Die Erfolge, die die Bodenkunde in den letzten Jahrzehnten aufzuweisen hat, und die wir nicht zu einem kleinen Teil Ramanns eigenen unermüdlichen Forschungen zu verdanken haben, zeigen die Berechtigung seiner Bestrebungen.

Die Probleme der Forstwissenschaft, die den Ausgangspunkt seines Wirkens bildeten, haben allezeit und bis in die letzten Tage seine besondere Aufmerksamkeit erfahren, trotz des immer weiter sich dehnenden Forschungsgebietes der allgemeinen Bodenkunde. Es sei hier nur erinnert an die grundlegenden Untersuchungen über Bodenbildung und über die natürliche Einteilung der Böden, ferner über die Bildung und Zersetzung von Waldhumus, an die physiologisch-chemischen Arbeiten über Nährstoffaufnahme und Nährstoffwanderung bei unseren Waldbäumen, außerdem über die Erscheinungen von Adsorption, Bindung und Zustand der Pflanzennährstoffe im Boden.

Vom mikrobiologischen Standpunkt ist besonders der Anregungen zu gedenken, die Ramann über Humus-Bildung und Humus-Abbau gegeben hat, Anregungen, die sich auch künftig noch als fruchtbringend erweisen werden. Das Ergebnis seiner gesamten Arbeiten ist in seinem meisterhaft und musterhaft geschriebenen Buch „Bodenkunde“ enthalten. Hier zeigt sich sein umfassendes Wissen, seine scharfe Beobachtungsgabe und die klare und eindeutige Herausschälung der Hauptfragen als Voraussetzung für seine experimentellen Arbeiten.

Ramanns Forschungen haben seinem Namen weit über die Grenzen Deutschlands Ansehen und Gewicht verliehen. An äußeren Ehren und Anerkennung seiner Verdienste im In- und Auslande hat es denn auch nicht gefehlt.

Unvergessen wird seine Persönlichkeit mit denen weitergehen, die ihm nahestanden. In seinem Umgang mit Menschen hatte er etwas ungemein Freundliches und Gewinnendes, in dem Verkehr mit seinen Mitarbeitern war er stets entgegenkommend und selbstlos fördernd. Es vereinigte sich in ihm

ein nachdenklicher philosophischer Sinn mit der versöhnenden Gabe des Humors.

Mit Ramanns Tod hat ein arbeitsreiches, für die Bodenkunde und ihre großzügige Weiterführung bedeutsames Leben seinen Abschluß gefunden.

The Measurement of the Heat-Resistance of Bacteria[1]).

[From the Department of Agricultural Bacteriology, University of Wisconsin, Madison, Wisconsin.]

By E. G. Hastings, E. B. Fred and W. R. Carroll.

The resistance of bacteria to heat is of importance, since the temperatures used in the industrial processes in which these organisms are encountered are determined by their heat-resistance. It has been shown (1) (2) that there is a wide variation in heat-resistance among the cells of any organism, even though all may have developed in the same environment. A few of the cells will not be destroyed until the heat is more intense or prolonged than is necessary to kill the majority.

The temperature which will, in a given time, destroy most of the cells, is frequently of industrial importance. An example is the destruction of the organisms of the S. lactis group in the pasteurization of milk. The widely accepted method, 61—63° C applied for 30 minutes, does not kill all of the cells of this group of bacteria. Such a portion is destroyed as to greatly improve the keeping qualities of the milk, while the few remaining will cause it to undergo an acid fermentation, something commercially desirable.

Pathogenic bacteria which may be present in milk must be destroyed in the pasteurization. The temperature of pasteurization of milk is, therefore, determined not by the temperature which will kill 99,9% of the cells of S. lactis but by that which will kill 100% of the tubercle bacilli.

It has been shown by many workers that the heat-resistance will vary depending on environment of the organism during the application of the heat. The measurement of heat-resistance must ultimately be made under the conditions which obtain in the industrial process in question, although it may first be studied under arbitrary laboratory conditions. For example the heat-resistance of B. typhosus might be measured in nutrient broth, before its measurement in milk in connection with pasteurization.

On a superficial consideration of the subject, it would seem that the heat-resistance of an organism should be easily determined. It is probable that the confusion which exists as to the heat-resistance of certain bacteria is due to the fact that some of those studying it had not in mind the conditions which must be fulfilled to secure accurate results. The great confusion in regard to the heat-resistance of the tubercle bacillus is an example. Efforts to determine this date from 1883 to the immediate present. Summaries (3), (4) have recently been published. One worker found that it required 3 hours at 100° C to destroy the tubercle bacillus, while another showed that 10 minutes exposure at 60° C was sufficient. All variations between

1) Published with the permission of the Director of the Agricultural Experiment Station, Madison, Wis.

these extreme limits were reported by other workers. It is evident that those responsible of the selection of a pasteurizing temperature for milk, which shall without question protect the consumers hereof will find it difficult to differentiate the true from the false and to decide on the temperature to be used. The heat-resistance of the tubercle bacillus has remained a subject of active investigation for 25 years after the true answer had been given by a number of investigators, largely because of the confusion created by the results obtained by careless workers.

Perhaps a similar confusion may occur with reference to organisms important in other fields unless all who are studying heat-resistance have in mind the conditions which must be satisfied if correct data are to be obtained. It seemed to us desirable to describe the conditions that are essential and to illustrate their importance from our work.

Before the heat-resistance of an organism can be determined certain conditions must be fulfilled. The conditions which are most favorable for the growth of the organism must be known. The environment, medium, temperature, and oxygen relations must be known which will always give positive growth when a very few of the organisms are present. There is no question concerning the variation of individual vegetative cells or spores in any culture to heat. The result is that when a suspension of the organism is heated to nearly the critical point, only a few viable cells will remain, and these will be more or less injured. If the environment is not known which will permit a very few uninjured cells of the organisms to grow in 100% of the trials therewith, it is useless to attempt to determine its heat resistance. It is known that heavy seedings with anaerobes are more certain to give positive results than the transfer of a few cells. If the environment is favorable, no such difference should exist. It is believed that much of the confusion with reference to the heat-resistance of certain anaerobes is to be traced to an unfavorable environment to which the organisms were exposed after heating, for example, the need for absolute absence of free O_2 for the growth of anaerobes has not been realized by all workers. Many of the methods commonly in use do not establish complete anaerobiosis.

Table I.
Rapidity of Growth of B. granulobacter pectinovorum.

Age of Original Culture Days	Visible Growth in Subculture Hours	Age of Original Culture Days	Visible Growth in Subculture Hours
2	12	28	12
4	12	30	24
6	18	32	24
8	18	34	24
10	—	36	72
12	48	38	24
14	24	40	24
16	48	42	24
18	12	44	24
20	120	46	24
22	48	50	24
24	72	52	24
26	24		

The effect of environment may be illustrated from results obtained by us with B. granulobacter pectinovorum, a strict anaerobe. Transfers were made daily from a stock culture with the results presented in Table I.

It is to be noted that from the beginning to the 36 th day the hour at which evidence of growth appeared varied widely, and in one case, the 10th day, no growth appeared; while 18 days later growth was evident in 12 hours, a very inconsistent record. The amount of inoculum, the medium and temperature of incubation were kept constant. It would be useless to study the heat-resistance of this organism until the conditions were known which would give consistent results as regards rapidity of growth in subcultures from the same source.

It is to be noted that after the 36th day results were uniform. This was shown to be due to the contamination of the stock culture of the strict anaerobe with an aerobic from, which, by its growth in the transfers, removed the free oxygen from the medium, and made the environment so favorable for the strict anaerobe that the irregularity of growth disappeared. The contaminating organism did not interfere with observing the first stages of growth of the anaerobe. It is believed that some of the inconsistencies noted in determining the thermal death point of anaerobes, as B. botulinus, have been due to unfavorable environment as regards O_2. The anaerobic organism above mentioned has been studied intensively in our laboratories. The great effect of most minute amounts of free O_2 was not appreciated until the favorable effect of association with the aerobe was noted. The association of aerobic and anaerobic forms, known since Pasteur's day, has not been used as widely in anaerobic work as we believe it should have been.

Another condition which must be satisfied in thermal death point work is to have a uniform suspension of the organism. The cells must not be clumped or surrounded by organic matter. There is much evidence (5) to show that such conditions may exert a profound effect on the resistance to heat. Harrison (6) has reported that when suspensions of spore-bearing organisms were freed from clumps by filtering through Whatman's paper, the thermal death point ranged from 1 to 10 minutes at 100° C. When the suspensions were not filtered, 10 of the cultures survived 30 minutes, 7 one hour, 5 one and one-half hours, 3 two hours, 3 two and one-half hours and 1 three hours.

Again, the heated suspensions must be so handled as to avoid all contamination. In any laboratory where work is constantly being done on a particular organism there is much chance of contaminating cultures with it, besides the danger of contamination with organisms of other kinds which might be mistaken in the cultures for the one, the heat resistance of which was in question.

The suspensions used must, in addition, contain such a number of the organism as to be certain all grades of resistance are therein represented.

It would seem that when all of these conditions were satisfied, the results should be consistent and should not show the irregularities which have been noted by some investigators (7), (8).

The heat-resistance of B. granulobacter pectinovorum was studied with results as given in Table II. The method used was that described by Biglow and Esty (9) in which the suspensions of the

organism are heated in sealed tubes. After exposure the sealed tubes are opened and the contents added to a medium in which the organism will grow. It is to be noted that the data indicate that the thermal death point of the organism is a little in excess of 4 min. at 100° C. It is also to be noted that in every trial one or more of the tubes seeded with the heated suspension showed the organism to have apparently not been killed by a much longer period of heating. The table presents much the same appearance as do those of other investigators. The data did not agree with the ideas of the writers as presented above. Every step in the method was considered with reference to possible errors.

Table II.
The Thermal Death Point of Spores.
(Temperature 100° C.)

Stain	Time heated in minutes							
	2	4	5	6	8	10	12	15
50	++++	++++	—+—+	————	————	————	—++—	————
50	++++	—++—	—++—	————	————	————	—+——	——++
100	++++	—+++	————	—++—	————	—++—	——+—	——+—
100	++++	+++—	++——	————	————	————	————	————
105	++++	—+—+	————	————	————	+++—	————	—+——
105	++++	++++	————	————	————	+———	————	————
150	++++	+—++	————	————	++++	————	———+	————
150	++++	++++	————	——++	————	————	———+	————
180	++++	+++—	——+—	————	————	————	————	————
180	++++	++—+	——+—	+++—	+———	————	————	————
200	++++	+—++	————	————	————	————	————	+++—
200	++++	++++	————	————	————	+———	————	————

+ = growth, — = no growth.

In subsequent trials the suspension of the spores of the organism was neutralized to ph 7. It was shaken in a Camp shaker with glass beads for 30 minutes. From this the 3 % corn mash, in which the heating was to take place, was inoculated. This was then shaken for 30 minutes. The tubes inoculated with the heated suspensions were also inoculated with B. subtilis to insure favorable O_2 relations. Extreme care was taken to prevent contamination of the heated suspensions. The number of spores in the 10 cc. suspensions used in these experiments was from 1 to 100 million. Certainly 1 million spores should include all grades of heat-resistance.

Table III.
Thermal Death Point of Spores of Bacillus granulobacter pectinovorum.

Strain	Time heated in minutes			
	2	3	4	5
50	+++++	+++++	+++++	—————
50	+++++	+++++	+++++	—————
50	+++++	+++++	+++++	—————
50	+++++	+++++	+—+——	—————
50	+++++	+++++	+—+++	—————
50	+++++	+++++	—————	—————
105	+++++	+++++	—————	—————
180	+++++	+++++	—————	—————

+ = growth, — = no growth.

Such a portion of the results are presented in Table III as will show the effect of the change in technique. It is to be noted that the inconsistencies have disappeared. In no case was a positive result obtained when the exposure was longer than 4 minutes. If the two tables are compared, it will be noted that the thermal death point of the various strains is the same in both sets of experiments if positive results in excess of 5 minutes are neglected in Table II.

Summary.

The preliminary efforts to determine the thermal death point of B. granulobacter pectinovorum gave inconsistant results. In every trial growth resulted from certain tubes of the heated suspensions, although the exposure had been longer than that of other tubes from which no growth resulted. In other words, the „skips and stops" of previous investigators occurred in the work.

By improvement of the technique, both in a conscious way and probably in an unconscious manner, the inconsistencies in the results were overcome.

Conclusion.

It is believed that consistant results in the determination of the heat-resistance of any organism can be obtained if a uniform suspension of the organism is provided, if contamination is prevented, and if the environment into which the heated cells are brought is such as to give growth in every case even with a very small inoculum.

Bibliography.

1) Gage and Stoughton, Technol. Quarterly. Vol. 19. 1906. p. 41—54. — 2) Eijkman, Biochem. Ztschr. Bd. 11. 1908. S. 12—20. — 3) Commercial Pasteurization. (Pub. Health Bull. 147. U. S. Public Health Service. 1925. p. 129.) — 4) Weigmann, Milchwirtschaftliche Forschungen. Bd. 2. H. 1. Refer. — 5) Barthel, und Stenström, Ztschr. f. Fleisch- u. Milchhyg. Bd. 22. 1912. S. 137, 179.) — 6) Harrison, Proced. Roy. soc. of Canada. — 7) Dickson, Burke, Beck and Johnston, Journ. Infect. Diseases. Vol. 36. 1925. p. 472—483. — 8) Esty and Williams, Ibid. Vol. 34. 1924. p. 516—528.

Über die Einwirkung von Salzen auf die Lebenstätigkeit der Urobakterien.

[Aus dem mikrobiologischen Laboratorium des wissenschaftlichen Forschungs-Instituts in Odessa, Ukraine. (Vorstand: Prof. Dr. J. Bardach.)].

Von **L. Rubentschik.**

Die bei Odessa gelegenen Limane sind von hervorragendem wissenschaftlichen Interesse, da die hohe Konzentration der in ihrem Wasser gelösten Salze spezifische Lebensbedingungen ergibt, welchen nur wenige Repräsentanten der Pflanzen- und Tierwelt gewachsen sind. Das Studium des Prozesses der Harnstoffgärung in einem dieser Limane, dem Chadjibey, in welchen die Abwässer der Odessaer Rieselfelder, sowie ein Teil der städtischen Kloakenwässer gelangen, führte uns daher naturgemäß auch zur Notwendigkeit einer Klärung der Frage nach den Einwirkungen der Limansalze, besonders ihrer hohen Konzentrationen, auf die Lebenstätigkeit der Urobakterien des gen. Limans. Es wurde daher während der Jahre 1921—1923 in dieser Richtung eine Reihe von Untersuchungen unternommen.

Als Untersuchungsobjekt dienten 7 Arten von Urobakterien, die von uns 1920 aus der natürlichen Salzsole, dem schwarzen Schlamme und dem Eise des Chadjibeylimans isoliert und während mehr als 3 Jahren eingehend studiert worden sind. 6 von ihnen (Urobac. psychrocartericus, Urobac. hesmogenes, Urobacterium amylovorum, Urobact. citrophilum, Urobact. aërophilum und Urosarcina psychrocarterica) stellten sich als neue, noch unbeschriebene Arten heraus; die 7. ist mit dem Urococcus ureae (Cohn) Beij. identisch.

Von besonders großem Interesse war es für uns, die Einwirkung der Salze auf den durch unsere Bakterien bewirkten Harnstoffzersetzungsprozeß zu studieren, da die Klärung dieser Frage uns gestatten würde, die Möglichkeit der Gärung dieser Verbindung im Chadjibeyliman festzustellen. Neben der erwähnten Gärfähigkeit haben wir aber auch andere Funktionen der obengenannten Bakterien unter der Einwirkung der Salzlösungen unseren Beobachtungen unterzogen.

Als Nährmedium, auf dem die Urobakterien herangezogen wurden, diente uns Fleisch-Pepton-Bouillon, die 5% Harnstoff enthielt und der Salze zugesetzt wurden. Bei der Zubereitung dieser Bouillon fand die übliche Zugabe von NaCl (0,7%) nicht statt.

Die Impfung der Medien erfolgte immer mit einer gleichen Quantität von Saatmaterial: 1 Öse von beständiger Größe, bei Urobac. psychrocartericus, Urobac. hesmogenes und Urobact. amylovorum aus einer 24stünd., bei den übrigen aus einer 120 Std. alten Bouillonkultur (mit 0,5% Harnstoff).

Bei der Sterilisation des Harnstoffes muß in Betracht gezogen werden, daß er schon bei einer Erwärmung auf 60° einer partiellen Hydrolyse unterliegt (1), jedoch sind nur seine wässerigen Lösungen so thermolabil: im krystallisierten Zustande verträgt er, ohne sich zu zersetzen, eine ½ stünd. Erwärmung auf 106° (1). Infolgedessen sterilisierten wir eine gewisse Menge krystallinischen Harnstoffes für sich allein ½ Std. bei 106°, die übrigen Bestandteile des Nährmediums aber ¼ Std. bei 120°. Darauf wurde unter einer

Glasglocke, oder über der Flamme eines Spiritusbrenners die Bouillon in Reagenzgläser mit sterilem Harnstoff gegossen. In jedes Reagenzglas (15 × 1,5 ccm) brachten wir durchweg 15 ccm Nährmedium.

Alle Versuche wurden bei einer Temperatur durchgeführt, die nicht um mehr als zwischen 20° und 24° C variierte. Das war entweder die Temperatur des Arbeitsraumes oder eines mit Petroleum geheizten Thermostaten.

Aus der Formel der Harnstoffgärung:

$$(NH_2)_2CO + 2\,H_2O = (NH_4)_2CO_3;\ (NH_4)_2CO_3 = 2\,NH_3 + CO_2 + H_2O$$

ist ersichtlich, daß man nach der Quantität des gebildeten NH_3 die Menge des zersetzten Harnstoffes berechnen kann. In jenen Fällen (die unten angeführten Versuche mit NaCl und KCl), in denen das NH_3 nicht gebunden wurde, konnte man durch direktes Titrieren des Nährmediums (mit $^1/_{10}$ n. HCl) die Menge des gebildeten NH_3 feststellen. Wenn aber der Bouillon die Chloride des Kalziums und Magnesiums, oder Limansalz zugesetzt werden, so erfolgt eine partielle Bindung von NH_3, z. B. nach der Formel: $CaCl_2 + (NH_4)_2CO_3 = CaCO_3 + 2\,NH_4Cl$. Zur quantitativen Berechnung des vergärten Harnstoffes war also bei diesen Experimenten die Feststellung nicht nur der Menge des freien, sondern auch der des gebundenen Ammoniaks geboten. Die in der analytischen Chemie für diesen Zweck gewöhnlich angewandten Verfahren bestehen in der Verdrängung des NH_3 durch Magnesiumoxyd oder irgendein Alkali mit darauffolgender Ableitung, unter Kochen, in titrierte Säure, deren Überfluß danach mit einem Alkali abtitriert wird (2). Diese Verfahren lassen sich aber wegen der obenerwähnten Thermolabilität des Harnstoffes für eine genaue Berechnung des Harnstoffes nach dem entwickelten NH_3 nicht brauchen. Daher bedienten wir uns anderer Methoden, die in der physiologischen Chemie zur quantitativen Feststellung von NH_3 im Harn gebraucht werden.

Eine dieser Methoden, jene von Schlösing, wurde von uns in einer nach den neueren Angaben etwas modifizierten Weise angewandt. Nach Schlösing (3) wird die Analyse bei Zimmertemperatur in einem hermetisch geschlossenen Apparat durchgeführt, wobei der durch $Ca(OH)_2$ verdrängte Ammoniak von in demselben Apparat befindlicher titrierter Schwefelsäure absorbiert wird. Gegen dieses Verfahren sind Einwände gemacht worden: man behauptete (4), daß die auf diese Weise festgestellten Ammoniakquantitäten geringer als die tatsächlich vorhandenen wären. Doch war die ungenügende Genauigkeit der Angaben „nach Schlösing" ein Resultat der Nichteinhaltung einer wichtigen Bedingung in der Versuchsanordnung: es darf nämlich die Schicht der zu analysierenden Flüssigkeit nicht höher als 2 mm sein (5). Hat man es mit einem Mineralmedium zu tun, so ist es von keiner wesentlichen Bedeutung, ob man zur Verdrängung des NH_3 Ätzkali oder Soda anwendet; sind aber im Nährmedium organische Stoffe enthalten, die bei ihrer Zersetzung NH_3 liefern können, so liegt die Sache anders: In einem solchen Falle muß man der Soda vor $Ca(OH)_2$ den Vorzug geben, weil letzteres leichter eine Hydrolyse des Peptons Witte herbeiführt (5).

In unseren Versuchen erfolgt die NH_3-Verdrängung in Exsikkatoren (800—1000 ccm) oder unter Glasglocken annähernd gleichgroßen Rauminhalts, die mit ihren geschliffenen, und mit Vaselin beschmierten Rändern dicht auf ihre Glasunterlage aufgedrückt wurden. Zur Absorption des NH_3 nahmen wir 10 ccm von n/5 H_2SO_4, die in die eine der Hälften einer Petrischale (von 10 cm Durchm.) ausgegossen wurden. Über dieser letzteren wurde auf

einen Glasständer die Hälfte einer anderen Petrischale (von 5 cm Durchm.) gestellt und in ihr die Verdrängung des NH_3 durch 4 proz., mit Chlornatron gesättigte Sodalösung vorgenommen. Dabei gebrauchten wir gewöhnlich 2 ccm einer 8 proz. Sodalösung, setzten ihr 1200 mg NaCl und zuletzt die zu prüfende Flüssigkeit in der Menge von 1 ccm zu und erhielten auf diese Weise im ganzen ungefähr 4 ccm Lösung, welche am Boden der Petrischale eine sehr dünne Schicht bildete.

Bei 20° C dauerte die Analyse 48 Std.; bei unserer Versuchsanordnung genügte diese Zeit, um eine vollständige Verdrängung des NH_3 und seine Bindung durch die Säure zu erzielen. Ein Überschuß der letzteren wurde nach Abschluß der Analyse mit $n/_{10}$ Na_2CO_3, bei Phenolphtaleinindikator, abtitriert.

Was den Genauigkeitsgrad unserer Analyse anbelangt, so erhielten wir in 8 Kontrollversuchen, bei denen als Prüfungsmedium 1 ccm einer 20 proz. $(NH_4)_2SO_4$-Lösung verwandt wurde, anstatt 30,3 ccm $n/_{10}$ H_2SO_4, die nach Berechnung zur Bindung des NH_3 in jedem Versuche notwendig waren, im Durchschnitt $29{,}86 \pm 0{,}76$ ccm[1]).

Ein Nachteil dieser Methode ist die lange Zeitdauer, welche jede Analyse erfordert. Da wir eine große Anzahl von Analysen durchzuführen hatten, so verwandten wir auch ein anderes Verfahren, nämlich dasjenige von Folin (5).

Bei diesem Verfahren wird das NH_3 bei Zimmertemperatur durch eine 4 proz. mit NaCl gesättigte Sodalösung verdrängt und mittels eines Luftstromes in Schwefelsäure eingeleitet. Aus dem 1. Absorptionskolben mit 15 ccm $n/_{10}$ H_2SO_4 wurde der Luftstrom durch einen ebensolchen 2. Kolben (mit 10 ccm $n/_{10}$ H_2SO_4) weitergeleitet, wonach er keinen Ammoniak mehr enthielt. Nach Abschluß der Analyse wurde der Inhalt beider Absorptionskolben zusammengegossen und mit $n/_{10}$ Na_2CO_3 abtitriert.

Ein und denselben Luftstrom gebrauchend, konnten wir gleichzeitig mehrere Analysen durchführen. Zu diesem Zweck wurde der 2. Absorptionskolben mit einem neuen Gefäße verbunden, in welchem wiederum eine Verdrängung von NH_3 vor sich ging. Dieses Gefäß wurde seinerseits wieder mit 2 neuen Absorptionskolben vereinigt usf. (5). Bevor die Luft des Arbeitszimmers in unser Gefäßsystem gelangte, ließen wir sie einen Kolben mit Schwefelsäure durchströmen. Da in den Gefäßen, wo die Verdrängung von NH_3 vor sich ging, beim Passieren des Luftstromes sich öfters ein dichter Schaum bildete und Schaumtröpfchen in die Kolben mit Schwefelsäure durch den Luftstrom mitgerissen werden konnten, so wurde der Aufschäumung der Flüssigkeit durch Zufügen einiger ccm Petroleum vorgebeugt.

Die Verdrängung des NH_3 nach der Methode Folins verlangte in unseren Versuchen, bei 20° C, 1,5 Std. Unsere Kontrollversuche haben gezeigt, daß statt der 30,3 ccm $n/_{10}$ H_2SO_4, die auf Grund theoretischer Berechnung für die Bindung des aus 1 ccm einer 20 proz. Lösung von $(NH_4)_2SO_4$ abgetriebenen NH_3 verbraucht werden müssen, tatsächlich in jeder der 8 durchgeführten Analysen durchschnittlich $29{,}96 \pm 0{,}16$ ccm verwandt wurden.

[1]) Die Berechnung des mittleren Fehlers wurde nach folgender Formel gemacht:

$$m = \pm \sqrt{\frac{\Sigma \nu^2}{n} - M^2} \cdot \sqrt{\frac{1}{n-1}} \ (7),$$

wo $\Sigma \nu^2$ die Summe der Quadrate jeder Variante, n die Zahl der Variante, M die Mittelwerte und m den mittleren Fehler bedeuten.

Im Laufe des Gärungsprozesses entwich ein Teil des gebildeten Ammoniaks aus den mit Wattepfropfen verschlossenen Probiergläsern. Zur genauen Analyse des vergärten Harnstoffes erschien es daher von Wichtigkeit auch diesen, aus dem Bereiche der Reaktionen entwichenen Ammoniak nicht außer acht zu lassen. Deshalb wurde nach Ende der Gärung die Menge des unvergärt gebliebenen Harnstoffes festgestellt. Wir wollen annehmen, daß in einem A g Harnstoff enthaltenden Medium mittels einer der obenbeschriebenen Methoden die Zersetzung von B g Harnstoff konstatiert wurde, dann muß die Menge des unvergärt gebliebenen Harnstoffes A — B g gleich sein. Wenn nun aber nach Abschluß der Gärung im Medium weniger Harnstoff, z. B. A — B — C g, vorhanden ist, so sind, offenbar, C g Harnstoff in NH_3 verwandelt worden, der aus den Versuchsgefäßen entwichen ist. Folglich muß die tatsächlich vergärte Gewichtsmenge des Harnstoffes B + C g gleich sein.

Zur Bestimmung der Menge des unzersetzten Harnstoffes gebrauchten wir die Methode Beijerincks (8), die auf der Wirkung von Urease fußt. Wird nämlich letztere in genügender Menge angewandt, so vergärt sie bei 46° C in 2—3 Std. allen in der Untersuchungsflüssigkeit enthaltenen Harnstoff. Die Differenz in der Alkalität des Mediums vor und nach der Einwirkung der Urease gibt nun die Daten zur Berechnung seines vorhanden gewesenen Harnstoffgehaltes. Die Urease-Methode erwies sich als äußerst praktisch und ist in den letzten 10—15 Jahren oft und viel verwendet worden (9).

Anstatt der Urease setzten wir der zu untersuchenden Flüssigkeit (8) eine an diesem Ferment reiche Bouillonkultur eines Urobakteriums, des Urobac. psychrocartericus, zu. 1 ccm dieser Bouillonkultur war imstande, bei 45—47° C in 3 Std. nicht weniger als 400 mg Harnstoff zu zersetzen. Die Urease-Reaktionen wurden in Probiergläsern durchgeführt, die mit eingeschliffenen Glasstöpseln versehen waren. Ist die ursprüngliche Alkalität des Mediums bekannt, so wird nach der Menge des infolge der Ureasewirkung gebildeten NH_3 die Quantität des im Medium enthalten gewesenen Harnstoffes berechnet.

Der Genauigkeitsgrad dieses Verfahrens erwies sich in unseren Analysen als vollkommen genügend. So wurden statt der 33,3 ccm $n/_{10}$ H_2SO_4, die nach Berechnung zur Bindung des aus 100 mg Harnstoff befreiten Ammoniaks notwendig wären, tatsächlich in jeder der 9 Kontrollanalysen durchschnittlich 33,01 $\pm$ 0,21 ccm verbraucht.

Da die Zersetzung des Harnstoffes in einem komplizierten Eiweißmedium vor sich ging und einen biochemischen Prozeß vorstellte, so war es erforderlich, vor Anwendung des obenbeschriebenen Verfahrens der Harnstoffbestimmung die folgenden 2 Postulate zu beweisen:

1. Außer dem aus dem Harnstoff hervorgehenden NH_3 werden im Medium keine anderen Alkalien gebildet.

2. Außer $(NH_4)_2CO_3$, resp. NH_3 und CO_2 werden aus dem Harnstoff auch keine anderen Nebenprodukte gebildet.

Denn, würde im Medium außer dem Ammoniak aus dem Harnstoff noch Alkali auf Kosten anderer Verbindungen erzeugt, so wäre es unmöglich, auf Grund der Veränderung der Reaktion des Mediums auf das Quantum des zersetzten Harnstoffes zu schließen. Auch die Berechnung des vergärten Harnstoffes nach der Menge des gebildeten NH_3 wäre auch in dem Falle unrichtig, wenn aus dem Harnstoff noch irgendwelche Nebenprodukte hervorgehen würden, weil dabei weniger Ammoniak frei werden müßte. In diesem

Aufsatz können wir auf die speziellen Untersuchungen, die von uns in dieser Richtung angestellt worden sind, nicht näher eingehen, doch dürfen wir behaupten, daß es uns nachzuweisen gelungen ist, daß die in den obenangeführten Postulaten enthaltenen Forderungen in unseren Versuchen erfüllt waren.

Zur Bestimmung der Menge des vergärten Harnstoffes wurde aus dem gärenden Medium zu den unten angeführten Zeiten mit einer sterilen Pipette über der Flamme des Spiritusbrenners je 1 ccm Flüssigkeit entnommen.

Da wir auf das Quantum des zersetzten Harnstoffes nach der Veränderung der Alkalität des Mediums schließen, so war es nötig, die ursprüngliche Alkalität des Mediums festzustellen (0,06 n) und sie bei der Berechnung in Betracht zu ziehen.

1. Limansalz.

Zuerst studierten wir die Wirkung des Limansalzes, d. h. desjenigen Gemenges von Salzen, das nach Eindampfen der natürlichen Sole des Limans erhalten wird. Die Sole des Chadjibeylimans zeichnet sich durch die Besonderheit aus, daß während die absolute Menge der Salze in 1 Liter nicht nur in verschiedenen Jahren, sondern auch in verschiedenen Monaten eines und desselben Jahres verschieden ist, das Verhältnis zwischen den Salzen, d. h. ihre relative Menge die letzten 50 Jahre hindurch ein beständiges blieb (10). Das gestattete, eine Formel aufzustellen, mit deren Hilfe, wenn die Menge des Chlors bekannt ist, man die Mengen einer Anzahl anderer Elemente der Sole berechnen kann. Diese Formel sagt aus, daß auf 100 Teile Cl vorhanden sein müssen: $K + Na = 57{,}08$; $Mg = 8{,}09$; $Ca = 1{,}6$ und $SO_4 = 15{,}64$ Teile (10).

Es ist klar, daß wir bei einer Wiederauflösung des Limansalzes im Wasser eine Lösung erhalten, die der Sole des Limans nicht völlig identisch sein kann, weil beim Eindampfen der letzteren Veränderungen im Verhältnis der Jonen eintreten müssen. Dennoch steht eine solche Lösung natürlicher Sole des Limans sehr nahe, weil, vielleicht mit Ausnahme einiger flüchtiger Verbindungen, in ihr alle in der Sole enthaltenen Verbindungen vorhanden sind. Dieser Umstand ist zweifellos von Bedeutung, weil vom Standpunkte des Jonenantagonismus sogar solche Verbindungen, die in unbedeutenden Mengen in der Sole vorkommen, einen Einfluß auf den Verlauf der biochemischen Prozesse im Liman ausüben können.

In Tabelle 1 sind die in verschiedenen Jahren ausgeführten chemischen Analysen der Sole des Chadjibeylimans angeführt.

Der Urobac. psychrocartericus vermag also (Tab. 2) Harnstoffgärung in Harnstoffbouillon in Gegenwart von bis 18% Limansalz hervorzurufen. Bei einer Konzentration des Limansalzes von 0,5% bis 3% kann in der Gärungsgeschwindigkeit im Verhältnis zu jener in Harnstoffbouillon ohne Limansalz kein bemerkbarer Unterschied festgestellt werden. In diesen Bedingungen endet der Prozeß 25 Std. nach der Impfung des Mediums mit der Zersetzung von allem vorhandenen Harnstoff. Bei bedeutenderem Salzgehalt wird die Gärungsgeschwindigkeit um so stärker verlangsamt, je höher die Konzentration des Salzes ist.

Bei Vorhandensein von bis zu 10% Limansalz fand immer noch eine Zersetzung der ganzen darin enthaltenen Harnstoffmenge statt. Bei weiterer Steigerung des Salzgehaltes hörte die Gärung auf, wenn im Medium noch unzersetzter Harnstoff vorhanden war. Die Quantität des letzteren war um so größer, je höher die Konzentration des Limansalzes war.

Tab. 1. Chemische Analysen der Salzsole des Chadjibeylimans in verschiedenen Jahren.

In 1 Liter waren vorhanden (in g)	1869	1871	1896	1911	1913	1918	1919
NaCl	90,159	44,90	48,10	27,417	35,904	35,872	} 40,249
KCl	1,777	4,00	1,06	0,606	0,802	2,199	
$MgCl_2$	12,466	7,60	7,62	2,571	1,605	5,573	5,0716
$MgBr_2$	—	0,12	0,09	0,055	0,049	0,044	—
MgJ_2	Spuren	Spuren	Spuren	Spuren	Spuren	Spuren	Spuren
$MgSO_4$	8,771	—	5,01	4,292	3,915	4,0896	3,9551
$CaSO_4$	2,542	4,40	1,64	0,971	0,762	1,3987	1,4297
$Mg(HCO_3)_2$	—	—	—	—	0,211	—	1,0097
Summe d. festen Bestandteile	115,715	61,02	63,52	35,912	43,348	49,178	51,7151
Spezifisches Gewicht	1,084	1,046	1,045	1,0311	1,0321	1,035	1,0372
Nach Baumé	14,75	6,0	6,0	3,6	4,11	5,0	5,2
Salzgehalt in (%):							
NaCl	77,91	73,58	75,73	76,35	82,81	72,94	} 77,83
KCl	1,53	6,56	1,67	1,69	1,83	4,47	
$MgCl_2$	10,77	12,45	12,00	7,16	3,70	11,33	9,81
$MgBr_2$	—	0,20	0,14	0,15	0,11	0,09	—
MgJ_2	Spuren	Spuren	Spuren	Spuren	Spuren	Spuren	Spuren
$MgSO_4$	7,58	—	7,88	11,95	9,04	8,32	7,65
$CaSO_4$	2,19	7,21	2,58	2,70	1,76	2,85	2,76
$Ca(HCO_3)_2$	—	—	—	—	0,75	—	1,95
	100	100	100	100	100	100	100

Die maximalen Quantitäten des vergärten Harnstoffes waren:

bei 0—10% Salzgehalt — 100% der ursprünglichen Harnstoffmenge,
„ 12% „ — 89,9% „ „ „
„ 15% „ — 52,5% „ „ „
„ 17% „ — 34,9% „ „ „
„ 18% „ — 14,1% „ „ „
„ 19% „ — 0% „ „ „

Aus Tabelle 3 ist zu ersehen, daß die maximale Konzentration des Limansalzes, bei welcher in einer Kultur von Urobac. hesmogenes Harnstoffgärung noch möglich ist, 19% gleichkommt. In Harnstoffbouillon, die kein Limansalz enthält, sowie bei einer Konzentration des letzteren von 0,5 bis 3%, endet die Gärung nach 25 Std. mit der Zersetzung alles vorhandenen Harnstoffes. Eine weitere Steigerung der Konzentration des Salzes verlangsamt die Gärungsgeschwindigkeit und die Verlangsamung wird um so deutlicher, je mehr Salz im Medium enthalten ist. Was die maximalen Quantitäten des zersetzten Harnstoffes anbelangt, so betrugen sie:

bei 0—10% Limansalz — 100% der ursprünglichen Menge,
„ 12% „ — 92,7% „ „ „
„ 15% „ — 58,15% „ „ „
„ 18% „ — 30,65% „ „ „
„ 19% „ — 11,0% „ „ „
„ 20% „ — 0% „ „ „

Das Urobact. Amylovorum vermag also (Tab. 4) in Harnstoffbouillon mit 14% Limansalz den Harnstoff noch zu zersetzen. Schon in einer Konzentration von 3% verlangsamt das Limansalz die Gärungsgeschwindigkeit in bemerkbarem Maße: Der Gärungsprozeß endet dabei nicht nach 27 Std.,

Tab. 2. Urobac. psychrocarterious.

Zeit	Parallele	Harnstoffbouillon[1]) + Limansalz: 0%	0,5%	1%	3%	5%	7%	10%	12%	15%	17%	18%	19%
		Menge des zersetzten Harnstoffes (in %)											
Nach 25 Std.	a b c	100 100 100 } 100	100 100 100 } 100	100 100 100 } 100	100 100 100 } 100	53,7 52,8 51,3 } 52,6							
„ 48 „	a b c					100 100 100 } 100	91,5 93,0 91,8 } 92,1						
„ 71 „	a b c						100 100 100 } 100						
„ 81 „	a b c							73,5 75,0 75,3 } 74,6					
„ 104 „	a b c							100 100 100 } 100					
„ 141 „	a b c								90,0 89,9 89,7 } 89,9				
„ 165 „	a b c									52,1 53,1 52,3 } 52,5			
„ 261 „	a b c										35,2 34,5 34,9 } 34,9		
„ 357 „	a b c											15,3 15,7 11,1 } 14,1	0 0 0 } 0
„ 453 „	a b c								89,9	52,5	34,9	14,1	0

[1]) Harnstoffbouillon = Bouillon mit 5% Harnstoff.

Tab. 3. Urobac. hesmogenes.

Zeit	Parallele	Harnstoffbouillon + Limansalz: 0%	0,5%	1%	3%	5%	7%	10%	12%	15%	18%	19%	20%
		Menge des zersetzten Harnstoffes (in %)											
Nach 25 Std.	a	100	100	100	100	58,0							
	b	100 } 100	100 } 100	100 } 100	100 } 100	59,2 } 58,1							
	c	100	100	100	100	57,1							
„ 48 „	a					100	94,2						
	b					100 } 100	93,6 } 93,6						
	c					100	93,0						
„ 58 „	a						100	69,9					
	b						100 } 100	69,3 } 69,9					
	c						100	69,6					
„ 81 „	a							100	66,3				
	b							100 } 100	64,5 } 65,2				
	c							100	64,8				
„ 94 „	a								93,6	43,2			
	b								92,3 } 92,7	40,2 } 41,7			
	c								92,2	—			
„ 117 „	a									56,8			
	b									59,5 } 58,1			
	c									—			
„ 309 „	a										22,2		
	b										21,6 } 21,3		
	c										20,1		
„ 357 „	a										32,7	10,8	0
	b										29,65 } 30,65	12,6 } 11,0	0 } 0
	c										29,65	9,6	0
„ 621 „	a												
	b								92,7	58,15	30,65	11,0	0
	c												

Tab. 4. Urobact. amylovorum.

Zeit	Parallele	Harnstoffbouillon + Limansalz: 0%	0,5%	1%	3%	5%	7%	10%	12%	13%	14%	15%
		Menge des zersetzten Harnstoffes (in %)										
Nach 27 Std.	a b c	100 100 } 100 100	100 100 } 100 100	100 100 } 100 100	78,3 80,1 } 79,4 79,8							
„ 48 „	a b c				100 100 } 100 100	81,3 81,3 } 80,8 79,8						
„ 58 „	a b c					100 100 } 100 100						
„ 71 „	a b c						56,4 54,6 } 55,0 54,0					
„ 141 „	a b c						100 100 } 100 100	62,1 61,35 } 61,34 60,55	29,7 28,5 } 29,0 28,8			
„ 165 „	a b c								49,0 47,8 } 48,57 48,9	18,3 17,7 } 18,0 —		
„ 261 „	a b c									26,6 26,0 } 26,3 —		
„ 309 „	a b c										3,0 3,7 } 2,6 2,1	0 0 } 0 0
„ 405 „	a b c										11,1 9,9 } 10,6 10,8	0 0 } 0 0
„ 621 „	a b c							61,34	48,57	26,3	10,6	0

wie das bei Nichtvorhandensein dieses Salzes der Fall ist, sondern erst nach 48 Std. Bei einem Gehalt von bis 7% Salz wird der ganze vorhandene Harnstoff zersetzt; bei höheren Salzkonzentrationen aber bleibt im Medium um so mehr unzersetzter Harnstoff, je höher die Konzentration des Salzes ist.

Die maximalen Mengen des zersetzten Harnstoffes betrugen:

bei	0—7%	Limansalz	=	100%	der	ursprünglichen	Menge
„	10%	„	=	61,34%	„	„	„
„	12%	„	=	48,57%	„	„	„
„	13%	„	=	26,3%	„	„	„
„	14%	„	=	10,6%	„	„	„
„	15%	„	=	0%	„	„	„

Tab. 5. Urobact. citrophilum.

Zeit	Parallele	Harnstoffbouillon + Limansalz: 0%	5%	7%	10%	12%	14%	15%	16%
		Menge des zersetzten Harnstoffes (in %)							
Nach 7 Tagen	a b c	100 100 } 100 100	83,4 84,0 } 84,1 84,9						
Nach 9 Tagen	a b c		100 100 } 100 100	59,4 60,0 } 60,3 51,5					
Nach 12 Tagen	a b c			100 100 } 100 100	57,0 54,0 } 55,5 55,5				
Nach 15 Tagen	a b c					8,3 8,35 } 8,43 8,65			
Nach 18 Tagen	a b c				90,7 92,1 } 91,6 92,0		15,9 15,6 } 16,1 16,8		
Nach 25 Tagen	a b c					54,0 54,0 } 56,07 60,2	21,0 21,1 } 20,87 20,5	3,0 4,2 } 3,5 3,3	0 0 } 0 0
Nach 30 Tagen	a b c							9,0 8,1 } 8,6 8,7	0
Nach 45 Tagen	a b c				91,6	56,07	20,87	8,6	0

Tabelle 5 zeigt, daß das Urobact. citrophilum eine Zersetzung des Harnstoffes in Harnstoffbouillon noch bei 15% Limansalzgehalt herbeiführt. Bei 0%, 5% und 7% Limansalz wird der ganze vorhandene Harnstoff entsprechend in 7, 9 und 12 Tagen vergärt. Wird die Konzentration weiter erhöht, so bleibt im Medium um so mehr unvergärten Harnstoffes, je mehr Limansalz in Harnstoffbouillon enthalten war.

Die maximale Konzentration des Limansalzes, bei welcher das Urobact. aërophilum Harnstoffgärung noch herbeizuführen vermag, ist

also (Tab. 6) 14%. Sogar in einer Limansalz nicht enthaltenden Harnstoffbouillon kann diese Art nur bis 53% Harnstoff zersetzen. Bei 5 und 7% Salz wurde schon etwas weniger Harnstoff vergärt (52,73 und 52,38%).

Die Gärungsdauer betrug bei 0%, 5% und 7% Salz entsprechend 9, 12 und 15 Tage. Bei weiterer Steigerung der Salzkonzentration fiel einerseits die Gärungsgeschwindigkeit und stieg andererseits die Menge des unvergärt bleibenden Harnstoffes (Tab. 6).

Tab. 6. Urobact. aërophilum.

Zeit	Parallele	Harnstoffbouillon + Limansalz: 0%	5%	7%	10%	12%	13%	14%	15%
		Menge des zersetzten Harnstoffes (in %)							
Nach 9 Tagen	a b c	53,1 52,6 } 53,07 53,5	36,3 36,0 } 35,3 33,6						
Nach 12 Tagen	a b c		53,0 52,0 } 52,73 52,35	47,4 45,6 } 46,2 45,6					
Nach 15 Tagen	a b c			52,8 52,2 } 52,38 52,15	30,0 30,0 } 30,0 —	21,6 21,9 } 2,2 23,1			
Nach 20 Tagen	a b c				43,9 44,2 } 44,05 —		9,9 10,8 } 10,8 11,7		0 0 } 0 0
Nach 25 Tagen	a b c					29,1 28,5 } 29,45 30,75	19,8 19,1 } 18,95 17,95	8,7 8,1 } 7,6 6,0	
Nach 30 Tagen	a b c							11,2 10,5 } 10,53 9,9	0 0 } 0 0
Nach 45 Tagen	a b c	53,07	52,73	52,38	44,05	29,45	18,95	10,53	0

Tabelle 7 zeigt, daß die Urosarcina psychrocarterica den Harnstoff bei Vorhandensein von 15% Limansalz in Harnstoffbouillon noch zu zersetzen imstande ist. Aber schon 5% Salz setzen die Gärungsgeschwindigkeit stark herab. Es bleibt jedoch bei 5 und 7% Salzgehalt die maximale Menge des vergärten Harnstoffes ebenso groß wie im Falle völligen Nichtvorhandenseins dieses Salzes (90,23—90,3%). Bei steigender Salzkonzentration werden die maximalen Mengen des vergärten Harnstoffes um so kleiner, je mehr Salz im Medium enthalten ist.

Wie Tabelle 8 zeigt, kann der Urococcus ureae noch bei Vorhandensein von 10,5% Limansalz Harnstoff zersetzen. Schon 5% dieses Salzes setzen aber die Gärungsgeschwindigkeit bedeutend herab, obwohl noch der ganze vorhandene Harnstoff vergärt wird. Bei 7, 9 und 10% Salzgehalt hört die Gärung auf, wenn im Medium entsprechend 58,45%, 32,62% und 10,55% der anfangs vorhandenen Harnstoffmenge zersetzt

Tab. 7. Urosarcina psychrocarterica.

Zeit	Parallele	Harnstoffbouillon + Limansalz: 0%	5%	7%	10%	13%	15%	16%
		Menge des zersetzten Harnstoffes (in %)						
Nach 8 Tagen	a	90,4						
	b	90,0 } 90,23						
	c	90,3						
Nach 9 Tagen	a		75,0	59,4				
	b		73,2 } 75,4	58,2 } 58,8				
	c		73,8	0				
Nach 12 Tagen	a		90,8	74,4				
	b		90,9 } 90,3	73,2 } 73,8				
	c		90,2	—				
Nach 15 Tagen	a			91,1	58,8			
	b			89,45 } 90,28	60,0 } 59,0			
	c			—	58,2			
Nach 20 Tagen	a				77,1	26,4	9,6	0
	b				77,15 } 77,5	26,4 } 26,0	9,0 } 8,9	0 } 0
	c				79,9	25,2	8,1	0
Nach 25 Tagen	a					39,35	12,0	
	b					38,2 } 38,5	11,7 } 11,1	
	c					37,85	9,6	
Nach 40 Tagen	a							
	b	90,23	90,3	90,28	77,5	38,5	11,1	0
	c							

Tab. 8. Urococcus ureae.

Zeit	Parallele	Harnstoffbouillon + Limansalz: 0%	5%	7%	9%	10%	10,5%	11%
		Menge des zersetzten Harnstoffes (in %)						
Nach 7 Tagen	a	100	59,4					
	b	100 } 100	58,8 } 59,1					
	c	100	—					
Nach 10 Tagen	a		100	34,2				
	b		100 } 100	34,2 } 34,2				
	c		100	34,2				
Nach 15 Tagen	a			54,0	21,0			
	b			52,2 } 52,9	21,0 } 20,0			
	c			52,5	18,0			
Nach 20 Tagen	a			58,5	33,75	9,9		
	b			58,4 } 58,45	32,5 } 32,62	9,3 } 9,6		
	c			—	31,6	0		
Nach 25 Tagen	a					11,2	5,7	
	b					9,9 } 10,55	3,3 } 4,3	
	c					0	3,9	
Nach 40 Tagen	a							
	b			58,45	32,62	10,55	4,3	
	c							

wurden. In Gegenwart von 10,5% Salz konnten nur noch 4,3% Harnstoff zersetzt werden.

Nachdem wir uns auf diese Weise über die Einwirkung des komplizierten Salzkomplexes auf die Harnstoffgärung gewissermaßen Klarheit verschafft hatten, wandten wir uns dem Studium der Einzeleinwirkung der Salze NaCl, KCl, $MgCl_2$ und $CaCl_2$ auf diesen Gärungsprozeß zu.

2. Chlornatrium.

Aus Tab. 9 ergibt sich, daß NaCl in einer Konzentration von 0,5% bei Urobac. psychrocartericus den Harnstoffgärungsprozeß beschleunigt. In diesem Falle wurde der ganze in Harnstoffbouillon enthaltene Harnstoff schon nach 23 Std. vollständig zersetzt, während bei Fehlen von NaCl der Prozeß nicht früher als nach 25 Std. endete.

Tab. 9. Urobac. psychrocartericus.

Zeit	Parallele	Harnstoffbouillon + NaCl:									
		0%	0,5%	1%	3%	5%	7%	10%	11%	12%	13%
		Menge des zersetzten Harnstoffes (in %)									
Nach 15 Std.	a	0,3	2,1	0,6	0,3						
	b	0,6 } 0,5	3,3 } 2,8	0,3 } 0,4	0,6 } 0,4						
	c	0,6	3,0	0,3	0,3						
Nach 23 Std.	a	79,2	100	77,4	76,8						
	b	80,4 } 80,2	100 } 100	78,9 } 78,3	78,0 } 77,5						
	c	81,0	100	78,6	77,7						
Nach 25 Std.	a	100		100	100	22,2	0				
	b	100 } 100		100 } 100	100 } 100	21,0 } 21,2	0 } 0				
	c	100		100	100	20,4	0				
Nach 40 Std.	a					78,0	37,2				
	b					76,4 } 76,5	38,4 } 36,0				
	c					75,2	32,4				
Nach 65 Std.	a					100	56,4	10,2			
	b					100 } 100	58,2 } 56,2	12,0 } 11,1			
	c					100	54,0	11,1			
Nach 112 Std.	a						83,9	33,0	9,0		
	b						84,6 } 84,1	32,4 } 32,3	8,4 } 9,5		
	c						83,8	31,6	11,1		
Nach 160 Std.	a							47,2	28,2	0,3	0
	b							46,2 } 46,5	27,4 } 26,4	0,6 } 0,5	0 } 0
	c							46,2	23,5	0,6	0
Nach 212 Std.	a									10,2	
	b									9,8 } 9,8	
	c									9,5	
Nach 720 Std.	a										
	b						84,1	46,5	26,4	9,8	0
	c										

Was die anderen NaCl-Konzentrationen anbelangt, so zeigte Harnstoffbouillon mit 3% dieses Salzes im Vergleich mit dieser Bouillon, der kein NaCl zugesetzt worden ist, keinen bemerkbaren Unterschied in der Gärungsgeschwindigkeit. In Medien mit 5% und mehr Chlornatrium wurde der Gärungsprozeß langsamer, je höher die Salzkonzentration war. Wenn bei 3% NaCl das Ende der Gärung nach 25 Std. festgestellt wurde, so konnte dies bei 5% erst nach 65, bei 7% nach 112, bei 10% und 11% nach 160,

und bei 12% erst nach 212 Std. nach der Impfung des Mediums konstatiert werden. Nur bei einer Konzentration bis 5% NaCl endete die Gärung mit der Zersetzung von allem vorhandenen Harnstoff; bei höheren Konzentrationen dieses Salzes waren die maximalen Quantitäten des vergärten Harnstoffes folgende:

bei 7% NaCl	=	87,1%	der	ursprünglichen	Menge
„ 10% „	=	46,5%	„	„	„
„ 11% „	=	26,4%	„	„	„
„ 12% „	=	9,8%	„	„	„
„ 13% „	=	0%	„	„	„

12% war also die höchste NaCl-Konzentration, bei welcher Harnstoffgärung überhaupt noch beobachtet werden konnte.

Tab. 10. Urobac. hesmogenes.

Zeit	Parallele	Harnstoffbouillon + NaCl: 0%	0,5%	1%	3%	5%	7%	10%	12%	13%	14%
		Menge des zersetzten Harnstoffes (in %)									
Nach 15 Std.	a b c	0,3 0,3 } 0,4 0,6	0,6 0,6 } 0,5 0,3	0,3 0,6 } 0,4 0,3	0,3 0,3 } 0,5 0,6						
Nach 25 Std.	a b c	100 100 } 100 100	100 100 } 100 100	100 100 } 100 100	100 100 } 100 100	23,1 21,6 } 22,9 24,0	0 0 } 0 0				
Nach 40 Std.	a b c					78,0 75,6 } 76,5 75,9	40,8 40,8 } 40,6 40,2				
Nach 65 Std.	a b c					100 100 } 100 100	75,6 77,1 } 76,9 78,0	11,1 11,4 } 11,3 11,4			
Nach 112 Std.	a b c						88,3 86,5 } 87,88 86,85	36,0 34,8 } 34,8 33,6	10,8 10,8 } 10,6 10,2	0 0 } 0 0	
Nach 160 Std.	a b c							53,0 52,5 } 52,6 52,4	22,2 20,4 } 21,2 21,0	1,2 1,5 } 1,35 —	
Nach 212 Std.	a b c								30,0 28,7 } 28,4 27,4	9,0 10,2 } 9,6 —	0 0) 0
Nach 282 Std.	a b c									10,5 11,1 } 10,8 —	
Nach 720 Std.	a b c						87,88	52,6	28,4	10,8	0

Für den Urobac. hesmogenes kommt also die maximale NaCl-Konzentration 13% gleich. Bei Vorhandensein von bis 3% dieses Salzes wird die Gärungsgeschwindigkeit nicht in merklicher Weise verändert. Wie beim Fehlen von NaCl, ist auch in diesem Falle die ganze Menge des in Harnstoffbouillon vorhandenen Harnstoffes nach 25 Std. zersetzt. Bei weiterer Steigerung des Salzgehaltes wird die Gärungsgeschwindigkeit um so mehr verlangsamt, je mehr Salz dem Medium zugefügt wurde.

Die Maximalmengen des vergärten Harnstoffes waren:

bei 0—5%	NaCl	=	100%	der ursprünglichen Menge
„ 7%	„	=	87,88%	„ „ „
„ 10%	„	=	52,6%	„ „ „
„ 12%	„	=	28,4%	„ „ „
„ 13%	„	=	10,8%	„ „ „
„ 14%	„	=	0%	„ „ „

Tab. 11 zeigt, daß das Urobact. amylovórum in Harnstoffbouillon mit 3% NaCl allen vorhandenen Harnstoff vergärt.

Tab. 11. Urobact. amylovorum.

Zeit	Parallele	Harnstoffbouillon + NaCl: 0%	0,5%	1%	3%	5%	7%	8%	9%
		Menge des zersetzten Harnstoffes (in %)							
Nach 15 Stunden	a b c	0,3 0,6 0,3 } 0,4	0,3 0,3 0,3 } 0,3	0,3 0,3 0,6 } 0,4					
Nach 27 Stunden	a b c	100 100 100 } 100	100 100 100 } 100	100 100 100 } 100	0 0 0 } 0				
Nach 40 Stunden	a b c				9,6 9,0 8,4 } 9,0				
Nach 65 Stunden	a b c				46,2 45,0 44,4 } 45,2	10,8 8,4 9,9 } 9,7			
Nach 88 Stunden	a b c				76,2 76,2 76,2 } 76,2	23,4 21,0 21,0 } 21,8	0 0 0 } 0		
Nach 112 Stunden	a b c				100 100 100 } 100	33,6 32,4 32,4 } 32,8		0,3 0,6 0,3 } 0,4	
Nach 136 Stunden	a b c					46,2 44,4 45,0 } 45,2	12,3 12,0 — } 12,15		
Nach 160 Stunden	a b c					48,6 47,6 46,0 } 47,3		5,7 3,6 3,6 } 4,3	0 0 0 } 0
Nach 188 Stunden	a b c						21,6 21,0 — } 21,3		
Nach 284 Stunden	a b c						21,9 21,0 — } 21,45	10,8 8,4 9,9 } 9,7	0 0 0 } 0
Nach 720 Stunden	a b c					47,3	21,45	9,7	0

Bei 5%, 7% und 8% dieses Salzes waren die maximalen Mengen des zersetzten Harnstoffes bzw. 47,28%, 21,45% und 9,7% der ursprünglichen Quantität gleich.

Die maximale Konzentration von NaCl, bei welcher noch überhaupt Harnstoffgärung beobachtet wurde, entsprach 8%.

Wie aus Tab. 12 zu ersehen ist, übt das NaCl in einer Konzentration bis 3% keinen merklichen Einfluß auf die Gärungsgeschwindigkeit in einer Kultur von Urobac. citrophilum aus. Bei höherem Gehalte an diesem Salze wird die Gärungsgeschwindigkeit um so mehr herabgesetzt, je höher die Konzentration des Salzes ist. Schon bei 11% NaCl wird die Gärung gänzlich unterdrückt und schon von einer Konzentration von 7% NaCl an bleibt ein Teil des Harnstoffes unzersetzt (Tab. 12).

Tab. 12. Urobact. citrophilum.

Zeit	Parallele	Harnstoffbouillon + NaCl: 0%	0,5%	1%	3%	5%	7%	9%	10%	11%
		Menge des zersetzten Harnstoffes (in %)								
Nach 2 Tagen	a b c	12,6 10,8 } 11,5 11,1	10,8 12,9 } 11,9 12,0	12,0 10,8 } 10,8 9,6	12,6 10,8 } 11,5 11,1					
Nach 4 Tagen	a b c	40,8 40,2 } 40,3 39,9	39,6 39,9 } 40,1 40,8	38,4 39,0 } 39,3 40,5	39,6 39,6 } 40,1 41,1	22,0 23,0 } 22,0 21,0				
Nach 6 Tagen	a b c	80,4 81,6 } 81,1 81,3	81,0 81,6 } 81,4 81,6	81,6 81,0 } 81,2 81,0	81,6 82,2 } 82,4 83,4		9,0 8,4 } 8,6 8,4			
Nach 7 Tagen	a b c	100 100 } 100 100	100 100 } 100 100	100 100 } 100 100	100 100 } 100 100	57,6 60,0 } 58,9 59,1		10,2 8,4 } 9,4 9,6		
Nach 9 Tagen	a b c					76,8 74,4 } 75,2 74,4	46,1 43,1 } 44,4 44,1	20,4 18,0 } 19,0 18,6	3,6 2,4 } 2,8 2,4	
Nach 11 Tagen	a b c					85,2 84,3 } 84,2 83,1	58,2 58,5 } 58,3 58,2	21,6 20,4 } 20,8 20,4	4,5 3,0 } 3,7 3,0	0 0 } 0 0
Nach 13 Tagen	a b c					100 100 } 100 100	64,8 66,0 } 65,7 66,3		5,7 3,6 } 4,4 3,9	0 0 } 0 0
Nach 15 Tagen	a a c						76,6 74,0 } 75,8 74,6	23,3 23,3 } 22,9 22,3	6,0 3,9 } 4,7 4,2	
Nach 40 Tagen	a b c						75,8	22,9	4,7	0

Die Harnstoffgärung kann also in einer mit Urobact. aërophilum infizierten Harnstoffbouillon bei Vorhandensein von bis 9% NaCl vor sich gehen. Eine Konzentration des NaCl bis 3% übt keinen bemerkbaren Einfluß auf die Gärungsgeschwindigkeit aus. Der Gärungsprozeß hört hier, wie beim Fehlen von NaCl im Medium nach 8 Tagen auf, wobei 53,7% bis 54,4% der ursprünglichen Harnstoffmenge zersetzt werden. Bei 5% NaCl endet der Gärungsprozeß später, und zwar erst nach 12 Tagen, doch wird dabei annähernd die gleiche Menge Harnstoff vergärt. Eine

weitere Steigerung der Konzentration von NaCl führt zu einer noch größeren Verlangsamung der Gärungsgeschwindigkeit und zu einer weiteren Verringerung der Quantität des zersetzten Harnstoffes (Tab. 13).

Tab. 13. Urobact. aerophilum.

Zeit	Parallele	Harnstoffbouillon + NaCl: 0%	0,5%	1%	3%	5%	7%	8%	9%	10%
		Menge des zersetzten Harnstoffes (in %)								
Nach	a	0,3	0,6	0,6	0,3					
4	b	0,6 } 0,4	0,6 } 0,5	0,6 } 0,6	0,6 } 0,4					
Tagen	c	0,3	0,3	0,6	0,3					
Nach	a	25,2	24,6	22,2	23,1	3,3				
6	b	23,4 } 24,4	22,2 } 23,2	23,4 } 23,0	22,2 } 22,3	2,1 } 2,3				
Tagen	c	24,6	22,8	23,4	21,6	1,8				
Nach	a	55,15	53,9	54,5	53,8	25,2	0,3			
8	b	53,3 } 53,9	53,45 } 53,7	53,3 } 54,4	53,3 } 53,9	23,4 } 24,1	0,3 } 0,4			
Tagen	c	53,25	53,7	55,4	54,7	23,7	0,6			
Nach	a					40,2		0		
10	b					38,4 } 39,4		0 } 0		
Tagen	c					39,6		0		
Nach	a					53,5	24,0	2,4	0,6	
12	b					54,3 } 54,0	22,2 } 22,8	1,8 } 2,0	0,3 } 0,4	
Tagen	c					54,3	22,2	1,8	0,3	
Nach	a						30,6			
15	b						28,9 } 29,3			
Tagen	c						28,6			
Nach	a						32,9	15,0	3,6	0
17	b						31,0 } 31,6	14,4 } 14,6	2,4 } 2,8	0 } 0
Tagen	c						31,0	14,4	2,4	0
Nach	a								5,1	
20	b								3,6 } 3,7	
Tagen	c								2,4	
Nach	a								5,4	0
25	b								3,9 } 4,0	0 } 0
Tagen	c								2,7	0
Nach	a									
40	b	53,9	53,7	54,4	53,9	54,0	31,6	14,6	4,0	0
Tagen	c									

Tab. 14 zeigt, daß die maximale NaCl-Konzentration, bei welcher bei Urosarcina psychrocarterica Harnstoffgärung noch beobachtet wurde, 11% gleichkam.

In Gegenwart von bis 3% dieses Salzes erreichte der Gärungsprozeß nach 7 Tagen seinen Abschluß; dabei wurden 89,5—90,4% Harnstoff zersetzt. Bei weiterer Steigerung der NaCl-Konzentration wurde die Gärungsgeschwindigkeit fortschreitend herabgesetzt und die maximalen Mengen des vergärten Harnstoffes wurden immer geringer (Tab. 14).

Aus Tab. 15 ist ersichtlich, daß Urococcus ureae, gleichgültig, ob der Harnstoffbouillon bis 3% NaCl zugefügt worden ist, oder ob dieses Salz dort fehlte, mit ein- und derselben Geschwindigkeit den Harnstoff zersetzte. Von 5% NaCl an beginnt nicht nur die Gärungsgeschwindigkeit immer mehr und mehr zu sinken, sondern es wurden auch die Maximalwerte des vergärten Harnstoffes immer kleiner. Während bei 0—3% NaCl der ganze

Tab. 14. Urosarcina psychrocarterica.

Zeit	Parallele	Harnstoffbouillon + NaCl: 0%	0,5%	1%	3%	5%	7%	10%	11%	1
		Menge des zersetzten Harnstoffes (in %)								
Nach 3 Tagen	a b c	0,6 0,9 1,2 } 0,9	0,6 0,3 1,2 } 0,7	0,6 0,3 0,9 } 0,6	0,3 0,6 0,3 } 0,4	0 0 0 } 0				
Nach 5 Tagen	a b c	36,6 38,1 37,2 } 37,3	37,2 37,2 36,3 } 36,9	37,5 37,2 35,1 } 36,6	36,6 37,5 37,2 } 37,1	29,1 30,6 30,0 } 29,9				
Nach 7 Tagen	a b c	90,8 90,8 89,6 } 90,4	89,3 90,5 90,7 } 90,2	89,8 91,2 89,8 } 90,3	90,7 88,7 89,1 } 89,5	63,0 62,4 61,8 } 62,4	15,4 16,0 16,0 } 15,8	0,6 0,3 0,3 } 0,4		
Nach 10 Tagen	a b c					88,7 89,1 88,8 } 88,9	46,8 45,0 44,4 } 45,4		1,5 0,6 1,8 } 1.3	
Nach 14 Tagen	a b c							4,8 4,8 4,2 } 4,6		
Nach 18 Tagen	a b c							10,2 9,6 8,4 } 9,4	8,4 8,4 7,8 } 8.2	0 0 0
Nach 25 Tagen	a b c							18,9 18,3 17,0 } 18,0	10.2 9,0 8.4 } 9.2	0 0 0
Nach 40 Tagen	a b c	90,4	90,2	90,3	89,5	88,9	45,4	18,0	9,2	

Tab. 15. Urococcus ureae.

Zeit	Parallele	Harnstoffbouillon + NaCl: 0%	0,5%	1%	3%	5%	7%	8%	9
		Menge des zersetzten Harnstoffes (in %)							
Nach 2 Tagen	a b c	0,6 0,3 0,6 } 0,5	0,3 0,3 0,6 } 0,4	0,6 0,3 0,3 } 0,4	0,3 0,6 0,6 } 0,5				
Nach 5 Tagen	a b c	71,1 69,6 69,6 } 70,1	70,5 70,2 69,0 } 69,6	69,6 70,2 69,0 } 69,6	70,2 70,8 69,6 } 70,2	1,4 1,2 0,9 } 1,2			
Nach 7 Tagen	a b c	100 100 100 } 100	100 100 100 } 100	100 100 100 } 100	100 100 100 } 100	19,6 18,0 19,9 } 19,2	0 0 0 } 0		
Nach 10 Tagen	a b c					40,2 38,4 39,6 } 39,4	2,1 3,6 2,4 } 2,7		
Nach 12 Tagen	a b c					52,8 53,5 52,5 } 52,6	10,2 11,1 10,5 } 10,6	4,2 3,6 2,4 } 3,4	
Nach 16 Tagen	a b c						24,1 22,8 22,0 } 22,9	7,8 6,6 7,2 } 7,2	0 0 0
Nach 20 Tagen	a b c							10,5 8,4 9,0 } 9,3	0 0 0
Nach 40 Tagen	a b c					52,6	22,9	9,3	(

vorhandene Harnstoff zersetzt wurde, konnte bei 5%, 7% und 8% dieses Salzes die Zersetzung nur von resp. 52,6%, 22,9% und 9,3% seiner ursprünglichen Menge beobachtet werden.

3. Chlorkalium.

Tab. 16. Urobac. psychrocartericus.

Zeit	Parallele	Harnstoffbouillon + KCl: 0%	0,5%	1%	3%	5%	7%	10%	12%	13	14%
		Menge des zersetzten Harnstoffes (in %)									
Nach 15 Std.	a b c	0,6 0,9 0,9 } 0,8	0,3 0,6 0,3 } 0,4	0,3 0,3 — } 0,3	0,3 0,6 0,3 } 0,4	0 0 0 } 0					
Nach 25 Std.	a b c	100 100 100 } 100	100 100 100 } 100	100 100 100 } 100	100 100 100 } 100	52,8 49,9 53,1 } 51,9	26,8 25,5 25,8 } 25,9	0,6 0,3 0,3 } 0,4			
Nach 40 Std.	a b c					100 100 100 } 100	86,4 84,9 85,5 } 85,6	40,8 42,0 41.1 } 41,3			
Nach 50 Std.	a b						100 100 100 } 100	62,4 61,6 60,9 } 61,7			
Nach 88 Std.	a b c							85,5 85,9 86,5 } 86,0	8,4 8,4 9,6 } 8,8		
Nach 160 Std.	a b c								26,4 24,0 24,6 } 25,0	3,6 2,4 1,5 } 2,5	0 0 0 } 0
Nach 212 Std.	a b c								29,9 27,3 27,3 } 28,2	20,4 20,4 19,2 } 20,0	0 0 0 } 0
Nach 380 Std.	a b c									25,5 20,8 21,4 } 21,5	0 0 0 } 0
Nach 720 Std.	a b c							86,0	28,2	21,5	0

Die maximale Konzentration von KCl, bei welcher Urobac. psychrocartericus Harnstoff zu zersetzen noch imstande ist, kommt also (Tab. 16) 13% gleich. Bei einer Konzentration von 3% beeinflußt dieses Salz die Gärungsgeschwindigkeit noch in keiner bemerkbaren Weise und der Gärungsprozeß endet nach 25 Std. mit der Zersetzung alles vorhandenen Harnstoffes. Bei 5 und 7% KCl wird ebenfalls der ganze Harnstoff vergärt, aber erst bzw. 40 und 50 Std. nach der Impfung. Bei weiterer Erhöhung des KCl-Gehaltes werden die Gärungsgeschwindigkeit sowie die maximalen Mengen des zersetzten Harnstoffes immer geringer.

Nimmt man z. B. Harnstoffbouillon mit 7% (0,93 m) KCl, so erhält man eine Lösung, deren osmotischer Druck, bei ein und derselben absoluten Temperatur höher ist als der einer Harnstoffbouillon mit 5% (0,85 m) NaCl. Vergleicht man aber die Wirkung dieser Lösungen auf die Harnstoffgärung in einer Kultur von Urobac. psychrocartericus (Tab. 9 u. 16), so sieht man, daß das NaCl die Geschwindigkeit dieses Prozesses etwas stärker

herabsetzt als das KCl; im letzteren Fall wird der ganze Harnstoff in 50 Std. vergärt, während in einer Bouillon mit NaCl hierzu 65 Std. erforderlich sind.

Auch die toxische Wirkung von 7% (1,2 m) NaCl ist größer als jene von 10% (1,34 m) KCl; in beiden Fällen ist die maximale Menge des vergärten Harnstoffes annähernd gleich (84—86%), im Medium mit KCl endet jedoch die Gärung nach 88 Std., mit NaCl aber erst nach 112 Std. Es muß aber bemerkt werden, daß bei höheren Konzentrationen unserer Salze das Verhältnis zwischen den Graden ihrer toxischen Wirkung ein anderes wird: So hemmen z. B. 12% (1,6 m) KCl die Gärung stärker als 10% (1,7 m) NaCl, obwohl der osmotische Druck der ersten Lösung niedriger ist als jener der zweiten.

Eine analoge Erscheinung wurde auch in den Versuchen Lipmans (11) konstatiert, als er die Einwirkung von Salzen auf die Ammoniakbildung in einer Bac. subtilis-Kultur in Peptonwasser studierte. Bei einer Konzentration von 1,1 m und mehr übte das KCl eine etwas stärkere toxische Wirkung auf diese Funktion aus als die äquimolekularen Lösungen von NaCl. In m- und 0,9 m-Lösungen war die Wirkung dieser Salze gleich groß. Bei einer Konzentration aber von 0,8—0,2 m war das NaCl seiner giftigen Wirkung nach dem KCl über.

Tab. 17. Urobac. hesmogenes.

Zeit	Parallele	Harnstoffbouillon + KCl: 0%	0,5%	1%	3%	5%	7%	10%	12%	14%	15%
		Menge des zersetzten Harnstoffes (in %)									
Nach 15 Std.	a b c	0,9 0,3 } 0,7 0,9	0,3 0,3 } 0,3 0,3	0,6 0,3 } 0,4 0,3	0,3 — } 0,3 0,3						
Nach 25 Std.	a b c	100 100 } 100 100	100 100 } 100 100	100 100 } 100 100	100 100 } 100 100	54,6 53,4 } 53,8 53,4	24,6 25,8 } 25,4 25,8	1,2 0,6 } 0,7 0,3			
Nach 40 Std.	a b c					100 100 } 100 100	80,4 78,0 } 79,2 79,2	43,5 43,8 } 43,5 43,2			
Nach 50 Std.	a b c						100 100 } 100 100				
Nach 88 Std.	a b c							78,0 77,7 } 78,5 79,8	21,0 20,4 } 20,2 19,2	0 0 } 0 0	
Nach 136 Std.	a b c							88,3 89,8 } 90,4 93,1	42,0 42,6 } 42,2 42,0		
Nach 160 Std.	a b c								50,5 49,1 } 49,6 49,1	4,2 3,6 } 3,8 3,6	0 0 } 0 0
Nach 212 Std.	a b c									10,8 11,4 } 11,3 11,7	
Nach 284 Std.	a b c									12,0 13,0 } 12,5 12,6	0 0 } 0
Nach 720 Std.	a b c							90,4	49,6	12,5	0

In einer Arbeit, der als Untersuchungsobjekt ein Kokkus und ein Bazillus dienten, beobachtete Lewandowsky (12), daß äquimolekulare Lösungen von NaCl und KCl annähernd den gleichen Einfluß auf das Wachstum dieser Bakterien ausübten. In seinen Versuchen mit äquimolekularen Lösungen von $NaNO_3$ und KNO_3 hatte aber das erste Salz eine giftigere Wirkung als das zweite.

Aus Tab. 17 ist zu ersehen, daß die maximale KCl-Konzentration, bei welcher Urobac. hesmogenes in Harnstoffbouillon Harnstoff noch zu zersetzen fähig ist, gleich 14% ist. 5% dieses Salzes üben schon eine recht merkliche Hemmung der Geschwindigkeit dieses Prozesses aus. Von 10% KCl an bleibt ein Teil des Harnstoffes unzersetzt.

Wenn man die toxische Wirkung von KCl und NaCl (s. Tab. 10 u. 17) vergleicht, so erhält man dasselbe Bild wie bei Urobac. psychrocartericus: 7% (0,93 m) und 10% (1,34 m) KCl sind weniger giftig als bzw. 5% (0,85 m) und 7% (1,2 m) NaCl. Dafür verläuft aber die Gärung bei 12% (1,6 m) KCl langsamer, als bei 10% (1,7 m) NaCl, obwohl der osmotische Druck des letzteren höher als jener des ersteren ist.

4. Chlormagnesium.

Tab. 18 zeigt, daß Urobac. psychrocartericus noch bei 9% $MgCl_1$ Harnstoff zersetzen kann. Schon 3% dieses Salzes setzen die Geschwindigkeit des Gärungsprozesses, der nicht mehr nach 25 Std., wie bei 0—1% $MgCl_2$, sondern erst nach 160 Std. aufhört, jäh herab. Von 5% $MgCl_2$-Gehalt an bleibt ein Teil des Harnstoffes unzersetzt.

Wie aus Tab. 19 ersichtlich, ist die maximale Konzentration des $MgCl_2$, bei welcher noch Harnstoffgärung bei Urobac. psychrocartericus

Tab. 18. Urobac. psychrocartericus.

Zeit	Parallele	Harnstoffbouillon + $MgCl_2$: 0%	0,5%	1%	3%	5%	7%	8%	9%	10%
		Menge des zersetzten Harnstoffes (in %)								
Nach 25 Std.	a	100	100	100						
	b	100 } 100	100 } 100	100 } 100						
	c	100	100	100						
Nach 50 Std.	a				10,8					
	b				12,3 } 11,4					
	c				11,1					
Nach 88 Std.	a				57,6	23,4				
	b				56,4 } 59,6	24,0 } 23,8				
	c				56,7	24,0				
Nach 112 Std.	a				88,8	35,7	9,3			
	b				87,6 } 88,3	33,9 } 34,6	8,7 } 8,5			
	c				88,5	34,2	7,5			
Nach 160 Std.	a				100	67,9	21,3	11,4	3,9	0
	b				100 } 100	66,6 } 67,1	20,4 } 20,7	12,0 } 11,8	3,9 } 3,2	0 } 0
	c				100	66,9	20,4	12,0	1,8	0
Nach 210 Std.	a						32,7	18,5	11,7	0
	b						32,6 } 32,0	18,0 } 18,2	9,9 } 10,7	0 } 0
	c						30,8	18,0	10,5	0
Nach 720 Std.	a									
	b					67,1	32,0	18,2	10,7	0
	c									

beobachtet wurde, 9%. Schon 3% dieses Salzes setzen die Geschwindigkeit des Prozesses scharf herab. Bei weiterer Erhöhung der Menge des MgCl verlief die Gärung um so langsamer, je höher die Konzentration des Salzes war.

Tab. 19. Urobac. hesmogenes.

Zeit	Parallele	Harnstoffbouillon + $MgCl_2$: 0%	0,5%	1%	3%	5%	7%	8%	9%	10%
		Menge des zersetzten Harnstoffes (in %)								
Nach 25 Std.	a	100	100	100						
	b	100 } 100	100 } 100	100 } 100						
	c	100	100	100						
Nach 40 Std.	a				0,6					
	b				0,3 } 0,7					
	c				1,2					
Nach 88 Std.	a				63,9	20,1				
	b				63,9 } 63,6	21,0 } 20,7				
	c				63,0	21,0				
Nach 112 Std.	a				92,4	39,6	12,3			
	b				91,5 } 91,8	37,8 } 38,7	11,1 } 11,9			
	c				91,5	38,7	12,3			
Nach 160 Std.	a				100	69,0	17,7	12,3	5,7	0
	b				100 } 100	69,5 } 69,5	18,6 } 18,2	12,5 } 12,0	4,8 } 0,5	0 } 0
	c				100	69,9	18,3	11,1	4,5	0
Nach 210 Std.	a						35,5	28,1	12,9	0
	b						34,9 } 37,0	20,4 } 25,5	12,3 } 12,4	0 } 0
	c						40,6	28,1	12,0	0
Nach 720 Std.	a									
	b					69,5	37,0	25,5	12,4	0
	c									

Der ganze vorhandene Harnstoff wurde nur dann zersetzt, wenn nicht mehr als 3% $MgCl_2$ in der Harnstoffbouillon enthalten waren. Bei 5%, 7%, 8% und 9% dieses Salzes machten die maximalen Quantitäten des zersetzten Harnstoffes resp. 69,5 %, 37,0%, 25,5 % und 12,4 % seiner ursprünglichen Menge aus.

5. Chlorkalzium.

Der Urobac. psychrocartericus kann also (Tab. 20) Harnstoff noch bei Vorhandensein von 7% $CaCl_2$ in Harnstoffbouillon zersetzen. Schon bei 1% dieses Salzes wird eine Verlangsamung dieses Prozesses bemerkbar. Was die maximalen Harnstoffmengen anbelangt, die durch diese Art in Harnstoffbouillon vergärt waren, so betrugen sie:

bei 0—1%	$CaCl_2$	=	100 %
„ 3%	„	=	70,8%
„ 5%	„	=	46,6%
„ 6%	„	=	25,7%
„ 7%	„	=	12,3%
„ 8%	„	=	0 %

Tab. 21 zeigt, daß die maximale Konzentration von $CaCl_2$, bei welcher Urobac. hesmogenes Harnstoff noch zu vergären imstande ist, 6% gleichkommt. Schon 1% dieses Salzes bewirkt eine Hemmung der Gärungsgeschwindigkeit. Von 3% $CaCl_2$ an wird schon nicht mehr die ganze Menge des in der Harnstoffbouillon vorhandenen Harnstoffes zersetzt. Das

Maximum des zersetzten Harnstoffes betrug: bei 3% $CaCl_2$ 65,6%, bei 5% $CaCl_2$ 24,3% und bei 6% $CaCl_2$ 12,1% der ursprünglichen Harnstoffmenge.

Tab. 20. Urobac. psychrocartericus.

Zeit	Parallele	Harnstoffbouillon + $CaCl_2$: 0%	0,5%	1%	3%	5%	6%	7%	8%
		Menge des zersetzten Harnstoffes (in %)							
Nach	a	100	100	98,1					
25	b	100 } 100	100 } 100	89,4 } 90,0					
Std.	c	100	100	91,6					
Nach	a			100					
40	b			100 } 100					
Std.	c			100					
Nach	a				37,8	9,9			
88	b				39,3 } 38,7	9,3 } 9,6			
Std.	c				39,0	9,0			
Nach	a				71,7	32,1	15,3	3,3	
112	b				70,5 } 70,8	30,6 } 31,3	17,1 } 16,5	3,0 } 3,0	
Std.	c				70,2	31,2	17,1	2,7	
Nach	a					47,2	23,7	9,9	0
160	b					46,0 } 46,6	23,1 } 23,3	10,5 } 10,2	0 } 0
Std.	c					46,7	23,1	10,2	0
Nach	a						26,3	12,3	0
200	b						25,5 } 25,7	12,3 } 12,3	0 } 0
Std.	c						25,3	12,3	0
Nach	a								
720	b				70,8	46,6	25,7	12,3	0
Std.	c								

Tab. 21. Urobac. hesmogenes.

Zeit	Parallele	Harnstoffbouillon + $CaCl_2$: 0%	0,5%	1%	3%	5%	6%	7%
		Menge des zersetzten Harnstoffes (in %)						
	a	100	100	92,1				
Nach 25 Std.	b	100 } 100	100 } 100	— } 91,8				
	c	100	100	91,5				
	a			100				
„ 40 „	b			100 } 100				
	c			100				
	a				33,9			
„ 88 „	b				34,5 } 33,7			
	c				32,7			
	a				65,4	14,7	2,7	
„ 112 „	b				65,1 } 65,6	13,8 } 14,1	2,0 } 2,3	
	c				66,4	13,8	2,1	
	a					24,3	11,1	0
„ 160 „	b					23,7 } 23,5	10,0 } 11,2	0 } 0
	c					22,5	12,5	0
	a					25,1	12,0	0
„ 200 „	b					24,7 } 24,3	11,7 } 12,1	0 } 0
	c					23,1	12,6	0
	a							
„ 720 „	b				65,6	24,3	12,1	0
	c							

Es darf somit als festgestellt gelten, daß die Urobakterien des Chadjibeylimans eine bedeutende Konzentration verschiedener Salze in Harnstoffbouillon zu ertragen vermögen. Die maximalen Salzkonzentrationen, bei denen noch Harnstoffgärung beobachtet wurde, waren:

für Urobac. psychrocartericus: 7% (0,63 m) $CaCl_2$; 9% (0,95 m) $MgCl_2$; 12% (2,07 m) NaCl; 13% (1,74 m) KCl und 18% Limansalz.
für Urobac. hesmogenes: 6% (0,54 m) $CaCl_2$; 9% (0,95 m) $MgCl_2$; 13% (2,24 m) NaCl; 14% (1,88 m) KCl und 19% Limansalz.
für Urobact. amylovorum: 8% (1,38 m) NaCl und 14% Limansalz.
„ Urobact. citrophilum: 10% (1,72 m) NaCl und 15% Limansalz.
„ Urobact. aërophilum: 9% (1,55 m) NaCl und 14% Limansalz.
„ Urosarcina psychrocarterica: 11% (1,9 m) NaCl und 15% Limansalz.
„ Urococcus ureae: 8% (1,38 m) NaCl und 10,5% Limansalz.

Die von uns untersuchten Arten gehören also zu den typischen halotoleranten Bakterien, welche die Fähigkeit besitzen, sich den Bedingungen eines hohen osmotischen Druckes anzupassen, obwohl sie letzteren durchaus nicht benötigen. Nur in einem Falle, nämlich bei Urobac. psychrocartericus, wurde bei einer Konzentration von 0,5% NaCl eine Steigerung der Geschwindigkeit des Harnstoffgärungsprozesses beobachtet. Dieselbe NaCl-Konzentration übte auf die anderen Bakterienarten keine analoge, ihre Gärungsenergie steigernde Wirkung aus. Was alle übrigen Fälle anbelangt, so übten die Salze entweder keinen merklichen Einfluß auf die Geschwindigkeit der Harnstoffgärung aus (wenn die Konzentration der Salze unbedeutend war) oder führten zu einer Verlangsamung der Geschwindigkeit des Prozesses, einer Verlangsamung, die um so stärker wurde, je höher die Salzkonzentration stieg, bis schließlich die Gärung vollständig unterdrückt war.

Bei hohem Salzgehalt wurde der Prozeß gleichsam abgerissen und endete, wenn in Harnstoffbouillon noch unvergärter Harnstoff vorhanden war. Dieses Moment des Stillstandes der Gärung trat bei verschiedenen Mikroben und bei Vorhandensein von verschiedenen Salzen — zu verschiedenen Zeiten ein, wobei im Medium desto mehr unzersetzter Harnstoff übrig blieb, je mehr die Konzentration der angewandten Salze sich der maximalen näherte.

Dem Grade ihrer toxischen Wirkung nach können die von uns untersuchten Salze, in gleichen Gewichtsprozenten genommen, in folgende Reihe angeordnet werden:

$$CaCl_2 > MgCl_2 > NaCl > KCl > \text{Limansalz}.$$

In äquimolekularen Konzentrationen ist das Giftigkeitsverhältnis dieser Salze aber ein anderes:

$$CaCl_2 > MgCl_2 > KCl > NaCl.$$

Bezüglich der zwei letzten Verbindungen muß bemerkt werden, daß das KCl nur in Konzentrationen, die den maximalen nahe stehen, den Harnstoffgärungsprozeß stärker hemmt als die ihm äquimolekularen NaCl-Lösungen. Bei schwächeren Konzentrationen, z. B. 10% (1,34 m) KCl = 7% (1,2 m) NaCl; 7% (0,93 m) KCl = 5% (0,85 m) NaCl, ist dagegen das NaCl giftiger als KCl.

In der schon erwähnten Untersuchung Lipmans (11) erwies sich das Giftigkeitsverhältnis der Salze als ein ebensolches wie das von uns gefundene: $CaCl_2 > MgCl_2 > KCl > NaCl$, wobei in Abhängigkeit von der absoluten Konzentration die zwei letzten Salze ihre Stellen in der Reihe gegenseitig austauschen konnten.

Wenn wir uns nun zu den höheren Pflanzen wenden, so müssen unsere Salze nach dem Grade der von ihnen ausgeübten Hemmungswirkung in manchen Fällen anders eingereiht werden.

Nehmen wir z. B. die Versuche von Magovan (13), die das Keimen der Weizensamen in äquimolekularen, in den Grenzen von 0—1,8 m variierenden Lösungen der Chloride von Kalzium, Magnesium, Kalium und Natrium untersuchte. Dieser Prozeß begann am frühesten und verlief sodann rascher in NaCl- und KCl-Lösungen. In $MgCl_2$- und $CaCl_2$-Lösungen ging die 5 ersten Tage das Wachstum annähernd gleich vor sich, aber schon nach 15 Tagen gingen im $MgCl_2$-Medium die Würzelchen zugrunde, während sie im $CaCl_2$ gesund blieben und zu wachsen fortfuhren. Nach 20—25 Tagen waren hier die Pflanzen in einer besseren Entwicklung begriffen als in KCl- und NaCl-Medien. Beurteilt man die Wirkung der Salze nach diesen Endresultaten, so muß man die Salze ihrem toxischen Einfluß nach in folgender Weise anordnen:

$$MgCl_2 > NaCl > KCl > CaCl_2.$$

Was das Tierreich anbelangt, so zeigte sich in den Versuchen Loebs (14) betreffend die Entwicklung der Eier von Fundulus und in den Versuchen Oswalds (15) mit dem Süßwasser-Gammarus, daß das $CaCl_2$ eine größere Giftigkeit besaß als NaCl und $MgCl_2$. Das Chlorkalium aber erwies sich für den Gammarus als das giftigste von den oben genannten Salzen.

Hier hat sich also das Kalziumchlorid als für die Pflanzen am wenigsten giftig, für die Bakterien aber und Tiere als giftigstes oder eines von den giftigsten Salzen offenbart. Sich auf diese Tatsachen stützend, hat Lipman die Frage von der systematischen Stellung der Bakterien aufgeworfen, indem er glaubte, eine Verwandtschaft der Bakterien zu den Tieren annehmen zu dürfen (11). Wie wir aber gesehen haben, reagieren verschiedene Tiere ungleichartig auf die Salze: für den Gammarus ist KCl, für den Fundulus $CaCl_2$ am giftigsten. Es ist ebenfalls unmöglich, nach der Wirkung, welche die Salze auf eine Pflanze ausüben, über die Reaktion anderer Pflanzen gegenüber denselben Salzen ein Urteil abzugeben (16). Andererseits kann, wie uns die eigenen Versuche Lipmans sowie die Untersuchungen von Magoran und die unseren gezeigt haben, der Giftigkeitsgrad der Salze gegenüber sogar ein und derselben Funktion des gegebenen Organismus variieren: wenn die Salze auf verschiedene Stadien dieser Funktionen einwirken, oder wenn die absolute Konzentration der verglichenen Salze geändert wird.

Wir sind daher, im Gegensatz zu Lipman, der Meinung, daß das Verhalten gegenüber den Salzen keinen Beweis zugunsten einer Verwandtschaft der Bakterien zu den Tieren abgeben kann.

Wir konnten in keinem einzigen Fall, nicht einmal bei maximalen Salzkonzentrationen, Plasmolyse beobachten. Letztere konnte auch bei jenen jähen Änderungen der Bedingungen des osmotischen Druckes nicht konstatiert werden, welche stattfanden, wenn das Material aus den Agarkulturen jeder von uns studierten Art in 25proz. NaCl-Lösung übertragen und im „hängenden Tropfen“ untersucht wurde. — Der Grad der Permeabilität des Protoplasmas dieser Urobakterien ist gegenüber den von uns angewandten Salzen offenbar sehr groß.

Soweit man nach Präparaten im „hängenden Tropfen“ urteilen kann, beeinflußte ein kleiner Salzgehalt die Zahl der Bakterien im Medium nicht merklich. In dem Maße aber, als sich die Salzkonzentration der maximalen näherte, wurden die Kulturen immer ärmer und ärmer an Keimen. Bei maximalen Konzentrationen konnte man im Präparat nur dann und wann einzelne Bakterien beobachten.

Um zu prüfen, ob bei jenen Salzkonzentrationen, bei welchen Gärung nicht mehr stattfand, nicht noch eine Vermehrung der Bakterien vor sich ging, haben wir Zählungen der Bakterien bei Urobac. psychrocartericus in einem Medium mit 13% NaCl und bei Urosarcina psychrocarterica in einem solchen mit 12% NaCl vorgenommen. Zu diesem Zweck wurden im Moment der Infizierung des Mediums und später nach bestimmten Zeitabständen Abimpfungen auf ein festes Medium (Fleischpepton-Agar + 2% Harnstoff) gemacht. Die Zahl der Kolonien, die sich am 7. Tage dort bildeten, wurde für die Zahl der Bakterien angenommen, die in einem bestimmten Medium-Volumen im Moment der Entnahme des Impfungsmaterials vorhanden waren.

Eine Vermehrung der Bakterien in solchen Salzkonzentrationen, bei welchen keine Gärung mehr stattfand, ist uns dabei zu konstatieren nicht gelungen.

Das Maximum der Salze für die Vermehrung der Urobakterien des Chadjibeylimans ist also dasselbe wie für den Harnstoffgärungsprozeß in den Kulturen dieser Bakterien.

In unseren Versuchen verlief die Harnstoffgärung unter komplizierten Verhältnissen. Damit dieser Prozeß vor sich gehe, mußte vorher Urease gebildet werden; damit Urease entsteht, mußte aber eine Entwicklung der Bakterien stattfinden; damit die Entwicklung der Bakterien statt habe, hatten die Assimilationsprozesse ihren Gang zu gehen usw. usw. Die Harnstoffgärung war also nur ein Glied in jener langen Kette von Vorgängen, deren jeder selbst der Einwirkung des studierten Faktors (resp. der Salze) ausgesetzt war und seinerseits alle anderen Komponenten dieses biochemischen Systems beeinflußte.

Alle in der freien Natur stattfindenden Vorgänge weisen gewöhnlich auch einen komplizierten Charakter auf. Deshalb ist es notwendig, beim Studium irgendeines derselben mit der Vereinfachung seiner Umstände zu beginnen. Die Mehrzahl der unabhängigen Variablen, als deren Funktion der zu untersuchende Vorgang erscheint, wird eliminiert; es werden nur ein oder wenige Agentien belassen, deren Einfluß nun in den genauen Bedingungen des Laboratoriumexperimentes geprüft wird. Die auf diese Weise erzielten Resultate stellen aber nur die erste Stufe im Studium der vorliegenden Erscheinung vor. Darauf muß eine allmähliche Komplizierung der Versuchsbedingungen folgen, bis schließlich der Prozeß bei klarem Erkennen aller Komponenten, der gleichzeitigen und vielgestaltigen Einwirkung verschiedener Faktoren, wie das in natürlichen Verhältnissen der Fall ist, ausgesetzt wird.

Was die Harnstoffgärung betrifft, so war sie im einfachen System, welche nur aus Harnstoff, Urease und Salze bestand, schon Gegenstand einer ganzen Reihe von Untersuchungen (17, 18, 19, 20, 21, 22). Unsere Versuche stellen aber einen Schritt in der Richtung der Komplizierung des Prozesses vor. In ihnen kann man eine gewisse Annäherung an jenes Bild erblicken,

welches in der freien Natur beobachtet wird, wo nämlich nicht Urease und Harnstoff, wie im Probierglas des Fermentologen, sondern, wie bei uns, die lebende Zelle agiert, und wo als Äußerung ihrer Lebenstätigkeit gleichzeitig mit anderen Prozessen auch die Harnstoffzersetzung stattfindet.

Schlußfolgerungen.

1. Die Urobakterien des Chadjibeylimans gehören zu den halotoleranten Bakterien. Hohe Salzkonzentrationen ertragend, benötigen sie aber erhöhten osmotischen Druck durchaus nicht. — 2. Hohe Salzkonzentrationen verlangsamen die Geschwindigkeit der Harnstoffzersetzung, und zwar um so mehr, je höher der Salzgehalt des Mediums ist. — 3. In den Kulturen von Urobac. psychrocartericus (n. sp.) wird die Geschwindigkeit des Harnstoffgärungsprozesses durch NaCl in einer Konzentration von 0,5% gesteigert. — 4. Bei hohen Salzkonzentrationen wird der Harnstoffgärungsprozeß in Urobakterienkulturen gewissermaßen abgerissen und endet in Gegenwart von noch unzersetztem Harnstoff im Medium. Dieses Moment der Einstellung des Gärungsprozesses tritt bei verschiedenen Urobakterien und bei verschiedenen Salzen zu verschiedener Zeit ein: je höher die Konzentration des Salzes, desto mehr bleibt unzersetzter Harnstoff im Medium übrig. — 5. Nach dem Grade ihrer toxischen Wirkung auf den Prozeß der Harnstoffzersetzung durch die Bakterien können die in äquimolekularen Mengen genommenen Salze in folgende Reihe angeordnet werden: $CaCl_2 > MgCl_2 > KCl > NaCl$. — 6. Das Verhältnis der Giftigkeitsgrade der äquimolekularen Lösungen von NaCl und KCl zueinander hängt von der absoluten Konzentration dieser Salze ab. Deshalb können in der in Punkt 5 angeführten Salzreihe KCl und NaCl ihre Stellen gegenseitig austauschen. — 7. Die von uns untersuchten Bakterien werden sogar in einer 25proz. Lösung von NaCl nicht plasmolysiert. — 8. Das Maximum der Salze, bei welchem in einer Urobakterienkultur der Harnstoffgärungsprozeß noch vor sich geht, und das Salzgehaltmaximum, bei welchem noch eine Vermehrung der Urobakterien möglich ist, koinzidieren.

Es ist mir eine angenehme Pflicht, Herrn Prof. Dr. J. J. Bardach, in dessen Laboratorium diese Arbeit ausgeführt wurde, für seine wertvollen Ratschläge und das entgegengebrachte Interesse meinen tiefsten Dank auszusprechen.

Literatur.

1) Leube, W., Arch. f. pathol. Anat. u. Physiol. Bd. 100. 1885. S. 540. — 2) Traedwell, F. P., Kurzes Lehrb. d. analyt. Chem. Bd. 2: Quantit. Analyse. — 3) Schlösing, Journ. f. prakt. Chem. Bd. 52. 1881. S. 372. — 4) Camerer jun., Ztschr. f. Biol. Bd. 38. S. 236. — 5) Folin, Otto, Ztschr. f. physiol. Chem.

Bd. 37. 1902/03. S. 162. — 6) Rona, Peter, Abderhaldens Handbuch d. biochem. Arbeitsmeth. Bd. 3. 1910. S. 765. — 7) Sapegin, A. A., Varjationnaja Statistika. Charkof 1922. [Russisch.] — 8) Beijerinck, M. W., Centrlbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 7. 1901. S. 33. — 9) Smorodinzef, J. A., Fermenty rast. i jivotn. zarstwa. T. 3. 1922. [Russisch.] — 10) Burkser, E., Odessky balneolog. sbornik. Liefg. 1. Odessa 1922. [Russisch.] — 11) Lipman, Chas. B., Botan. Gaz. Vol. 48. 1909. p. 105. — 12) Lewandowsky, Arch. f. Hyg., Bd. 49. 1904. S. 47. — 13) Magowan, Florence N., Botan. Gaz. Vol. 45. 1908. p. 45. — 14) Loeb, J., Amer. Journ. Physiol. Vol. 6. 1902. p. 411. — 15) Ostwald, W., Pflügers Arch. f. Physiol. Bd. 106. 1905. S. 508. — 16) Wrangell, M. von, Landwirtsch. Jahrbüch. Bd. 57. 1922. S. 1. — 17) Armstrong, H. E., and Horton, Proc. Roy. Soc. Ser. B. Vol. 85. 1912. p. 109. — 18) Van Slyke, D. D., and Zacharias, G., Journ. biol. Chem. T. 19. 1914. p. 181. — 19) Onodera, N., Biochem. Journ. Vol. 9. 1915. p. 544. — 20) Miquel, P., Annal. de Micrograph. T. 9. 1897. p. 311. — 21) Musculus, F., Arch. f. ges. Physiol. Bd. 12. 1876. S. 217. — 22) Nakagana, S., Mitt. med. Fakult. Kais. Univ. Tokyo. T. 28. 1922. S. 383; Refer. in Centrlbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 61. 1924. S. 345.

Bakteriologische Untersuchungen über die symbiontischen Leuchtbakterien von Sepien aus dem Golf von Neapel.

[Aus dem Hygiene-Institut der Universität Greifswald. (Stellv. Direktor: Prof. Dr. Carl Prausnitz.)]

Von Dr. **Gertrud Meißner.**

Assistentin am Institut.

Mit 4 Tafeln.

Inhaltsverzeichnis.

I. Einleitung.

Leuchtende Bakterien sind in der Natur weit verbreitet. Unter dieser Gruppe hat man sehr viele Formen, Kokken, Bazillen und Vibrionen, vereinigt. So verschieden diese alle in den äußeren Merkmalen sind, so verschieden ist auch ihre Wirkung auf den tierischen Organismus. Unter der großen Masse der Leuchtbakterien gibt es nur wenig Arten, die für Tiere pathogen sind. Dunbar stellte fest, daß von seinen aus dem Elbwasser gezüchteten Leuchtvibrionen ungefähr die Hälfte Meerschweinchen bei intraperitonealer Injektion von etwa 1 Oese zu töten vermochte. In der Arbeit von Ballner findet sich die kurze Angabe, daß verschiedene Leuchtvibrionen für Versuchstiere pathogen seien. Die erste bewußte künstliche Übertragung der Phosphoreszenz finden wir in den Versuchen von Giard und Billet, die mit einem Amphipoden Talitrus arbeiteten; dieses Tier leuchtet normalerweise nicht, aber es gelang ihnen, zufällig ein am ganzen Körper leuchtendes Exemplar zu finden; in Präparaten aus Blut und besonders aus Muskelgewebe sahen sie reichlich Diplobazillen, die sie auch in Meerwasserbouillon züchten konnten. Die Kulturen selbst leuchteten zwar nicht, aber die Forscher konnten weitere Talitrus-Exemplare und andere Amphipoden und Isopoden zum typischen Leuchten bringen, wenn sie ihnen die Antennenspitzen abschnitten und die wunden Stümpfe in diese Kultur eintauchten; ebenso gelang der Versuch bei Beimpfung der Fühler mit dem Blut leuchtender Talitren. Das Leuchten setzte bei den geimpften Tieren nach 2—3 Tagen ein und war am 4. Tage am schönsten; es hielt bis zum Tode der Tiere an, der nach 6 Tagen eintrat, und blieb auch an den Leichen bestehen; Kontrolltiere, die unter gleichen Bedingungen gehalten und denen ebenfalls die Fühler gekappt wurden, blieben dagegen am Leben und leuchteten nie. Mit den Kulturen von Giard und Billet konnte Russell Palämon serratus-Exemplare durch Impfung unter die Chitinhülle des Thorax wohl zum vorübergehenden Leuchten bringen — das Leuchten schien von Muskelbewegungen der Tiere abhängig zu sein —, aber es gelang nicht, den Tod der Tiere durch die Infektion herbeizuführen. Ferner berichtet Issatschenko über leuchtende Chironomiden, aus denen sich Leuchtbakterien züchten ließen. Die Tiere starben nach 24 Stunden, während nichtleuchtende Individuen sich 2—3 Wochen in der Gefangenschaft am Leben hielten. Für Meerschweinchen waren diese Leuchtbakterien nicht pathogen. Auf die Versuche Zirpolos soll erst an anderer Stelle (Seite 196, 226) eingegangen werden.

Während wir es hier mit Leuchtbakterien zu tun haben, die in normalerweise nichtleuchtende Tiere eindringen und hier, wie es scheint, als echte Parasiten leben können, ist anderseits das saprophytische Vorkommen solcher Bakterien auf Seetieren, vor allem Fischen, bekanntlich weit verbreitet. Sie lassen sich hier ohne Mühe von der Haut und der Muskulatur der nach dem Tode leuchtenden Fische züchten und behalten ihr Leuchtvermögen in der Kultur unverändert bei (Pflüger, B. Fischer, Forster, Beyerinck, Katz, Molisch u. a.). Es ist bei diesen Tieren noch nicht entschieden, ob die im Meerwasser vorkommenden Leuchtbakterien sich vor oder nach dem Tode der Tiere in ihnen ansiedeln und verbreiten. Für die erstere Auffassung treten Pierantoni und Zirpolo ein.

Die dritte Möglichkeit, daß nämlich Leuchtbakterien in bestimmte Tiere eindringen und mit ihnen in symbiontische Beziehung treten, ist von den letzten beiden Forschern bei Cephalopoden eingehend unter-

sucht worden. Als Übergang hierzu beschrieb Pierantoni das regelmäßige Vorkommen von Bakterien in Schnittpräparaten der Haut und Mantelmuskulatur der Sepia officinalis, deren weibliche Exemplare zur Zeit der Geschlechtsreife häufig leuchtend gefunden werden; Zirpolo gelang aus diesem Material regelmäßig die Züchtung eines Leuchtbacillus, den er Bacillus sepiae n. sp. nannte. Die so gewonnenen Bakterien sind ebenso wie viele banale Wasserleuchtbakterien in der Regel nicht tierpathogen, sie können höchstens in großen Mengen giftig wirken, wie auch aus eigenen Versuchen hervorgeht.

Ausgesprochener und völlig einwandfrei liegt aber die Symbiose bei anderen Arten von Leuchtbakterien vor, bei denen eine so weitgehende Anpassung zwischen Wirtstier und Bakterien erfolgt ist, daß 1. die Bakterien dauernd im Tier leben können, daß 2. das Tier durch besondere, von ihm selbst gebildete Leuchtorgane den Bakterien günstige Lebensbedingungen schafft und daß 3. die Übertragung der symbiontischen Bakterien auf spätere Generationen der Wirtstiere durch einen mehr oder weniger komplizierten Übertragungsmechanismus auf das Ei oder den jungen Embryo sichergestellt wird.

Diese intracellulare, vererbbare Symbiose, die sich jedoch nicht auf Bakterien allein beschränkt, steht zur Zeit im Mittelpunkt des Interesses aller Zoologen.

Als erster hat 1883 Brandt das physiologische Zusammenleben von Protozoen, Schwämmen und Coelenteraten mit kleinen Grün- und Braunalgen beobachtet. Die Alge lebt von der Kohlensäureproduktion des Wirtstieres und gewährt ihm wiederum Nutzen durch ihre Sauerstoffbildung (Brandt, Gruber, Pénard, Leidy, Greef, Doflein). Bei dieser Art der Symbiose findet meistens keine zwangsläufige Übertragung der Symbionten durch Vererbung statt, die Tiere sind dann auf eine mehr zufällige Infektion mit den Symbionten von außen her angewiesen.

In den letzten 15 Jahren wurden bei Insekten in viel ausgedehnterem Maße symbiontische Erscheinungen beschrieben (1910 Pierantoni und Šulc gleichzeitig; später Paul Buchner, Reichenow, Fränkel, Schwartz, Kuskop, Roubaud, Schrader usw.). Hier handelt es sich zum Teil um Bakterien, zum Teil um Hefen oder hefeähnliche Formen als Symbionten; wiederholt ist es wahrscheinlich gemacht worden, daß die Mikroorganismen dem Wirtstiere nützen, indem sie für dieses unverdauliche Stoffe direkt oder indirekt vorverdauen, eventuell auch, indem sie Stoffwechselendprodukte verwerten.

Die Leuchtsymbiose stellt nur einen speziellen Zweig der intrazellulären Symbiose dar; sie ist vor allem bei marinen Tieren eingehend untersucht worden. Umfassende Arbeiten auf diesem Gebiet, insbesondere über das Leuchten der Tintenfische, hat Pierantoni gemacht.

Diese Tiere besitzen nach ihm besondere Leuchtorgane, die bei einigen Arten durch einen Ausführungsgang mit dem umgebenden Wasser in Verbindung stehen — offene Leuchtorgane —, bei anderen bilden sie vollständig geschlossene Organe. Die Organe selbst sind bei einzelnen Spezies sogar mit Pigmentschicht, Reflektor und einer durchsichtigen Linse weitgehend ihrem Zweck angepaßt.

Pierantoni hat die in den Leuchtorganen unter dem Mikroskop sichtbare leuchtende Materie als Leuchtbakterien erkannt, und seinem Mitarbeiter Zirpolo ist es gelungen, die Leuchtbakterien aus den offenen Leucht-

organen von zweien dieser kleinen Tintenfische, der Sepiola intermedia Naef und der Rondeletia minor, auf künstlichen Nährböden zu züchten.

Bei dem leuchtenden Regenwurm Microscolex phosphoreus (Pierantoni), bei Pyrosoma giganteum (Buchner, Pierantoni) und bei 2 marinen Fischen Photoblepharon und Anomalops (Harvey) finden sich Bakterien in ungeheurer Zahl in den Leuchtorganen oder bei ersterem im ganzen Körper; freilich ist die Züchtung bisher entweder nicht oder nicht einwandfrei gelungen.

Von Pierantoni stammen gleichzeitig Untersuchungen über die Herkunft des Leuchtorgans und über die Vererbung der Leuchtbakterien bei Sepia officinalis durch Infektion der Eihäute mit den bakterienhaltigen Sekreten der akzessorischen Nidamentaldrüsen; diesen von ihm nur bei Sepia officinalis und Sepiola elegans Naef festgestellten Übertragungsmodus hat Pierantoni geglaubt, auf die anderen Tintenfischarten verallgemeinern zu dürfen.

Die Ergebnisse Pierantonis sind von Mortara in Zweifel gezogen worden; sie erkannte die Einschlüsse in den geschlossenen Leuchtorganen zweier Tiefseecephalopoden, der Abralia veranyi und der Pyroteuthis margaritifera nicht als Leuchtbakterien an, und die Züchtung aus einer 3. Art mit geschlossenen Leuchtorganen, der Heteroteuthis dispar, gelang ihr nicht. Die kulturelle Darstellung der Leuchtbakterien aus der Sepiola intermedia Naef mußte auch sie bestätigen. Sie hält die gefundenen Leuchtbakterien jedoch für gewöhnliche Wasserleuchtvibrionen, die sich nachträglich in den offenen Leuchtorganen dieser Tiere angesiedelt haben sollen; Zirpolo dagegen glaubt, daß die Leuchtbakterien für die betreffende Tierart absolut spezifisch seien.

Dieses neue, interessante Gebiet bietet für bakteriologisch-serologische Untersuchungen ein aussichtsreiches Arbeitsfeld, da systematische Arbeiten vom immunbiologischen Gesichtspunkt aus hier noch nicht ausgeführt worden sind.

Ein viermonatiger Aufenthalt an der Zoologischen Station in Neapel ermöglichte es mir, die mich besonders interessierenden Fragen einer Untersuchung zu unterziehen: Die Züchtbarkeit der Leuchtbakterien aus den Leuchtorganen der verschiedenen Tintenfischarten, ihre morphologischen, kulturellen und serologischen Eigenschaften im Verhältnis zu gewöhnlichen, leuchtenden Wasserbakterien, das immunbiologische Verhalten der symbiontischen Leuchtbakterien zu ihren Wirtstieren, und als Grundgedanke die Möglichkeit, aus dem Gesamtergebnis Schlüsse auf die Herkunft und Spezifität der Symbionten ziehen zu können.

Bei der beschränkten Zeit war es jedoch nicht möglich, alle Fragen in dem gewünschten Maße zu klären; immerhin wurden manche Tatsachen gefunden, die im obengenannten Sinne verwertet werden konnten. Über sie soll im folgenden berichtet werden.

Doch vorher sei mir gestattet, dem Direktor der Zoologischen Station in Neapel, Herrn Professor Dr. Dohrn, und seinen Mitarbeitern, insbesondere Herrn Dr. Gross und Herrn Dr. Fedele, für das große Entgegenkommen zu danken, das sie mir jederzeit, sowohl bei der oft mühseligen Beschaffung des Tiermaterials als auch bei der Überwindung vieler technischer Schwierigkeiten, gezeigt haben.

Die Anregung zu dieser Arbeit habe ich von Herrn Professor Buchner, dem Direktor des Zoologischen Instituts in Greifswald, erhalten, ihm bin ich dafür zu großem Dank verpflichtet, sowie für das Interesse und die Ratschläge, mit denen er mich jederzeit in meiner Arbeit unterstützt hat.

Ebenso möchte ich Herrn Professor Prausnitz für alle Unterstützungen, die er mir in jeder Beziehung im Verlaufe der Arbeit gewährt hat, herzlich danken.

Und nicht zuletzt sei Herrn Professor Zirpolo für seinen Rat und seine Hilfe in technischen und zoologischen Fragen gedankt, die er mir während meines Aufenthalts auf der Station stets hat zuteil werden lassen.

Das Ministerium für Wissenschaft, Kunst und Volksbildung hat mir einen Arbeitsplatz in Neapel für 4 Monate überlassen und eine Reisebeihilfe gewährt, ihm spreche ich an dieser Stelle meinen Dank dafür aus.

II. Technisches.

a) Tiermaterial.

Zu meinen Untersuchungen verwandte ich mehrere Arten von Tintenfischen (Cephalopoden), die alle zur Unterordnung der Dekapoden gehörten und zwar zur Familie der Sepioliden: Sepiola intermedia Naef, Rondeletia minor und Sepia officinalis. Allgemein läßt sich über den Bau dieser Tintenfische folgendes sagen: ihr Körper gliedert sich in 2 Teile; die größere Hälfte entfällt auf den Kopf, der seitlich die beiden hochorganisierten Augen trägt und in der Mitte 10 Tentakeln, die sich im Kreise um den Mund mit dem harten Papageienschnabel gruppieren. Der Rumpf besteht aus dem von einer feinen Haut bedeckten Eingeweidesack, der sämtliche inneren Organe wie Leber, Niere, Darm, Magen, Geschlechtsorgane, Herz und Gefäße enthält; vorn oben ruht auf ihm der Tintenbeutel mit der sogenannten Nidamentaldrüse, seitlich liegen die Kiemenorgane. Die Nidamentaldrüse kommt nur beim weiblichen Tier vor, ihre Sekrete dienen zur Bildung der Eihüllen; ihr aufgelagert ist die akzessorische Nidamentaldrüse, über deren Funktion bis zu den Untersuchungen Pierantonis nichts Sicheres bekannt war. Der Eingeweidesack mit seinen Adnexen wird durch einen Mantel aus sehr festem Muskelgewebe geschützt, der am Rücken des Tieres mit dem Eingeweidesack verwachsen ist, und dort bei der Sepia officinalis durch eine längliche Kalkleiste, den Schulp, verstärkt wird; bei den kleineren Arten fehlt der letztere. An der Kopfrumpfgrenze ist der Mantel durch genau auf den Rumpf passende Verbindungen vollständig vom Wasser abgeschlossen, an der Bauchseite des Tieres bildet er einen Trichter, durch den das Meerwasser in die von Mantel und Eingeweidesack gebildete Höhle, die sogenannte Mantelhöhle, eindringt, um die Kiemen zu umspülen. Der Trichter dient gleichzeitig als Ausführungsgang für die Geschlechtsprodukte, die Sekrete der Nidamentaldrüsen, des Tintenbeutels und den Kot. Seitlich besitzen einzelne Tierarten je eine oder zwei Flossen, bei anderen läuft rings um den Mantel herum ein feiner Flossensaum, der dem Tiere das Vorwärtsschwimmen ermöglicht, während durch kräftiges Hervorstoßen des Wassers aus dem Trichter eine elegante Rückwärtsbewegung entsteht.

Die Sepiola intermedia Naef[1]) lebt überall im Golf von Neapel, ihr Fang mit den gewöhnlichen Netzen macht keine Schwierigkeiten; zur

[1]) Pierantoni gibt eine genaue Beschreibung der Leuchtorgane dieser Tiere mit guten Abbildungen.

Zeit meiner dortigen Anwesenheit wurden die Tiere aber nur vereinzelt gefangen. Dann werden sie in ein Aquarium gebracht, in dem ständig mit Sauerstoff frisch angereichertes Meerwasser zirkuliert. Trotz dieser Vorrichtung bleiben die Tiere in der Gefangenschaft nur wenige Tage am Leben. Sie sind 1,5—3 cm lang, ihre Haut ist dunkelbraun pigmentiert. Schneidet man den Mantel auf, so sieht man vor sich den Tintenbeutel liegen und zu seinen beiden Seiten 2 ohrenförmige, durchsichtige, irisierende Gebilde von etwa 1,5 : 6 mm Größe, die Leuchtorgane.

Die Rondeletia minor (Abb. 1 B) dagegen lebt in einer Tiefe von 200 m im Golf von Neapel an einer besonders bevorzugten Stelle. Um sie zu fangen, muß mit Grundnetz und Dredgevorrichtung gefischt werden. Man bekommt die Tiere dann meist in großen Mengen. Sie sind ebenso wie die Sepiola intermedia Naef 1,5—3 cm groß, äußerlich ähnlich gebaut, ihre Hautpigmentierung ist etwas heller rötlichbraun; aber sie besitzen nur ein unpaares, rundes, ebenfalls offenes Leuchtorgan von etwa 3 : 3 mm Größe, das dem Tintenbeutel aufsitzt. Im Aquarium bleiben sie allerhöchstens bis zu 24 Stunden am Leben.

Da diese Tintenfischarten für viele Untersuchungen zu klein waren und viel zu kurze Zeit am Leben blieben, habe ich als weiteres Versuchstier den gewöhnlichen Tintenfisch, Sepia officinalis, (Abb. 1 A) gewählt. Gefangen wird er meist nachts, und zwar locken die Fischer die männlichen Tiere aus weiter Entfernung mit Fackeln an und bringen sie in die Nähe des Netzes mit Hilfe einer weiblichen Sepia, die sie an einem Bindfaden gefesselt hinter dem Boot herziehen. Die ausgewachsenen Tiere sind etwa 20 cm lang, ihre Haut ist am Rücken ziemlich stark pigmentiert und schillert am Bauch schön grünblau; mit Hilfe von Chromatophoren können sie ihre Hautfarbe weitgehend der Umgebung anpassen. Besondere Leuchtorgane haben sie nicht. Die weiblichen Tiere besitzen aber eine Nidamentaldrüse, der die sogenannte akzessorische Nidamentaldrüse aufgelagert ist. Diese Drüsen kommen übrigens, wie schon erwähnt wurde, bei allen weiblichen Exemplaren der verschiedenen Sepienarten vor. In der akzessorischen Nidamentaldrüse hat nun zuerst Pierantoni 3 verschiedenfarbige Schläuche beschrieben, die mit ebensoviel verschiedenen Arten von Bakterien gefüllt sind. Die gelbroten Schläuche enthalten einen orangefarbenen Staphylococcus, die weißen ein üppig wachsendes gramnegatives Kurzstäbchen von weißgelber Farbe, und in den gelben lebt ein feines, gramnegatives Stäbchen, das nach Pierantoni leuchten soll. — Ich habe es niemals leuchtend gesehen, trotzdem ich etwa 20 Tiere untersucht habe und zwar in der Kopulationszeit, in der das Leuchten am häufigsten vorkommen soll. — Wie Pierantoni beschreibt, sollen in dieser Zeit sogar leuchtende Bakterien in der Mantelmuskulatur verstreut zu finden sein, die den Leuchtbakterien in den Schläuchen ähnlich sehen; auf sie führt er das dann zu beobachtende diffuse Leuchten mancher Weibchen zurück. — Von ihm werden die gelben Schläuche der akzessorischen Nidamentaldrüse phylogenetisch als Vorläufer der Leuchtorgane der Sepiolaarten angesehen; denn gerade bei den Arten, die ausgebildete Leuchtorgane haben, und zwar nur bei ihnen, fehlen die gelben Schläuche, während diese Tiere die anderen beiden Schlaucharten in ihrer akzessorischen Nidamentaldrüse besitzen. Die vergleichende Betrachtung der einzelnen Formen führte ihn dazu, die gesondert auftretenden Leuchtorgane der Sepiola intermedia Naef und der Rondeletia minor, bzw. die sie aufbauenden, bak-

teriengefüllten Schläuche mit dem gelbgefärbten Anteil der „akzessorischen Nidamentaldrüse“ zu homologisieren. Schwierigkeiten bereiten dieser Annahme nur die männlichen Tiere, die auch Leuchtorgane besitzen, trotzdem ihnen die akzessorische Nidamentaldrüse fehlt; da man aber Rudimente dieser Drüse bei einer Sepiolaart auch im männlichen Geschlecht vorgefunden hat (Wülker), kommt Pierantoni zu dem Schluß, daß sich die Leuchtorgane auch bei den männlichen Tieren aus der akzessorischen Nidamentaldrüse entwickelt haben, die in irgendeinem Entwicklungsstadium einmal vorhanden gewesen sei.

Im Aquarium, dessen Boden mit Sand bedeckt wird, bleibt die Sepia officinalis bis zu 20 Tagen am Leben; ernährt werden die Tiere mit kleinen Krabben. Meistens gingen sie an einer Infektion der hinteren Körperregion ein, die sie sich beim Rückwärtsschwimmen durch Anprall an die Wände des Aquariums zuzogen.

b) Technik der Bakteriengewinnung.

Zur Gewinnung der Bakterien aus den Leuchtorganen wurden die Leuchtorgane mit sterilen Instrumenten herauspräpariert, wiederholt in 0,6 proz. steriler Kochsalzlösung gespült und mit steriler Schere geöffnet; vom Inhalt wurde mit der Platinnadel auf Nährböden abgeimpft. Der Rest des Organs wurde mit der Schnittfläche nach unten in einer Pinzette gefaßt und 10—12 mal hintereinander leicht auf einen Objektträger aufgedrückt zur Herstellung von Tupfpräparaten. Die ersten Tupfstellen werden gewöhnlich zu dick, die letzten zu dünn, die mittleren sind gerade brauchbar. Sie zeigen alle Bakterien und zelligen Elemente in natürlicher Anordnung und in einer Ebene liegend, was sich als großer Vorteil gegenüber Schnittpräparaten erweisen kann.

Als Nährboden wurde in Neapel eine aus Sepienmuskulatur und Meerwasser mit 1% Witte-Pepton, in Greifswald eine aus Flundern und künstlichem Meerwasser[1]) mit 1% Witte-Pepton hergestellte Bouillon verwandt. Aus ihr wurden feste Nährböden durch Auflösung von 2% Agar-Agar oder 15% Gelatine hergestellt. Zusatz von 40 ccm Glycerin und 1 Ei auf 1 Liter des so gewonnenen Nähragars ergab einen Spezialnährboden, dessen Rezept mir Herr Professor Zirpolo liebenswürdigerweise mitgeteilt hat. Alle Nährböden wurden auf $p_H = 7,0$ eingestellt und 3 mal je 1 Stunde bei 100° erhitzt. Zur Prüfung auf Zuckervergärung wurde gewöhnliche Fleischbouillon mit 3% NaCl ($p_H = 7,0$) und je 1% des betreffenden Kohlehydrats versetzt und mit Lackmuslösung nach Kubel-Tiemann gefärbt. Alle Kulturen wurden bei 18—24° gehalten.

III. Morphologisches und kulturelles Verhalten.

a) Vibrio Pierantonii.

Zirpolo hat regelmäßig aus den beiden Leuchtorganen der Sepiola intermedia Naef einen Mikroorganismus gezüchtet, den er zu Ehren seines Entdeckers „Bacillus Pierantonii“ nennt, und aus der Rondeletia minor ein Kurzstäbchen, das er als Mikrococcus Pierantonii bezeichnet. Den Bacillus Pierantonii beschreibt er als ein bewegliches Stäbchen, 1,5 μ lang und 0,5 μ breit, mit abgerundeten

[1]) Auf 1000 g dest. Wasser kamen NaCl 27,21 g; $MgCl_2$ 3,8 g; $MgSO_4$ 1,6 g; $CaSO_4$ 1,3 g; K_2SO_4 0,9 g; $CaCo_3$ 0,1 g; MgBr 0,07 g. Rezept nach Dittmar.

Enden ohne Geißeln. Von diesen Mikroben hat er auch häufig kokkenartige Formen beobachtet. Der Bacillus ist gramnegativ und färbt sich mit allen Anilinfarben gut, bei Karbolfuchsinfärbung werden Vakuolen beobachtet. Zirpolo gibt ferner eine genaue Beschreibung der Wachstumsbedingungen und des Leuchtvermögens dieses Bacillus auf verschiedenen Nährböden und bei Gegenwart von verschiedenen Chemikalien.

Die Versuche in bezug auf Morphologie und kulturelles Verhalten des Bacillus Pierantonii wurden von Mortara nachgeprüft und etwas weiter ausgedehnt. Sie bestätigt die einzelnen Punkte bis auf einen: im Gegensatz zu Zirpolo ist es ihr gelungen, bei einem Teil der Individuen eine endständige Geißel nachzuweisen. Wegen der Form der Bakterien und der Art ihrer Begeißelung hält sie die Mikroben für Vibrionen. Aus der Tatsache, daß sie aus der Haut, der Muskulatur, der vorderen Augenkammer und aus dem Wasser der nächsten Umgebung des Tieres dieselben oder ähnliche Mikroorganismen züchten konnte, zieht sie den Schluß, daß es sich um gewöhnliche Wasser-Leuchtvibrionen handelt, die sich in den offenen Leuchtorganen ebenso wie in der Muskulatur usw. ansiedeln. Unterstützend für ihre Ansicht führt sie Untersuchungen Pierantonis an, der die Leuchtorgane histologisch schon in einem ganz frühen Entwicklungsstadium angelegt fand, die Bakterien aber erst in späteren Stadien dieser Tiere nachweisen konnte.

Meine Untersuchungen bezogen sich zunächst auf das Vorkommen dieser Bakterien in den Leuchtorganen der Sepiola intermedia Naef. In Schnittpräparaten (Abb. 2 u. 3) sowohl wie in Tupfpräparaten (Abb. 4) der Leuchtorgane werden Bakterien von verschiedener Form und Größe gefunden, von 0,4 : 0,4 μ bis 0,6 : 4,0 μ. Die meisten, besonders die längeren Individuen erscheinen gekrümmt, bei den kürzeren kommt die Krümmung weniger zum Ausdruck.

Bei Züchtung aus dem Leuchtorgan nach der S. 200 angegebenen Technik auf künstlichen Nährböden erhält man eine Reinkultur von Bakterien, die ein ziemlich helles, graublaugrünes Licht ausstrahlen. Die einzelnen Individuen, deren Vielgestaltigkeit ins Auge fällt, haben eine Größe von 0,5 : 1 μ bis 0,6 : 4 μ, Mittelgrößen von 0,5 : 2 μ sind am häufigsten, auch Kokkenformen von 0,5 : 0,5 μ kommen vor (Abb. 5). Diesen Polymorphismus zeigen übrigens nach Fischer alle Wasserbakterien. Der größte Teil der Individuen ist gekrümmt, es finden sich aber auch einzelne grade Formen, bei den kleinen ist die kommaförmige Gestalt nicht mit Sicherheit zu erkennen. Auch im hängenden Tropfen erscheinen alle größeren Individuen gebogen. Sie zeigen Beweglichkeit, zum Teil um ihre eigene Achse, zum Teil gradlinige Vorwärtsbewegung, allerdings wie schon Mortara hervorhebt, nicht alle, sondern nur ein Teil der Mikroben. Dementsprechend gelingt es auch nur bei einzelnen Individuen Geißeln nachzuweisen. Bei der Geißelfärbung nach Peppler und nach Zettnow wurden 1, 2, ab und zu auch 3 unipolare Geißeln beobachtet (Abb. 6); Mortara dagegen beschreibt nur 1 Geißel.

Wegen der Form und der Begeißelung halte auch ich die gefundenen Bakterien für Vibrionen. Ich werde dieses Bakterium daher im Gegensatz zur Benennung Zirpolos in Zukunft als Vibrio Pierantonii bezeichnen.

Der Vibrio ist gramnegativ und färbt sich mit allen Anilinfarben gut, bei Karbolfuchsin- und Karbolthioninfärbung können Vakuolen auftreten.

Die 4 von mir aus 4 verschiedenen Sepiola-Exemplaren gewonnenen Vibrio Pier.-Stämme sind der Gestalt, Beweglichkeit und Begeißelung nach gleich, bei Stamm 1 sind die einzelnen Bakterien im Durchschnitt etwas größer als bei den 3 anderen.

Auf Agar bilden sie helle, durchsichtige Kolonien mit glatter Oberfläche und anfänglich glattem Rand, der nach 2—3 Tagen anfängt, zu verlaufen und abgeflacht und leicht gezackt erscheint. Die einzelne Kolonie wird bis 1,5 mm groß. Der Agar unter den Kolonien nimmt einen weißlichen Farbenton an, die Kolonie selbst erscheint leicht gelbgrün, was vielleicht auf das Leuchten der Kultur zurückzuführen ist. Das üppigste Wachstum zeigt auf Flundern- oder Sepienagar Stamm 3, seine Kolonien haben im Tageslicht den stärksten gelbgrünen Schimmer. Stamm 1, 2, und 4 sehen gleich aus. Das größte Leuchtvermögen weisen Stamm 3 und 4 auf, 1 leuchtet am schwächsten, 2 mittelstark. Auf Eiglyzerinagar sieht man regelmäßig üppigeres Wachstum, aber geringere Leuchtkraft.

Gelatine wird nicht verflüssigt. Auf Gelatineplatten kann man 2 Arten von Kolonien unterscheiden: ganz runde glatte Formen und unregelmäßige, maulbeerartige, mehr oder weniger gelappte (Abb. 7 u. 8). Stamm 1 hat nur glatte Formen, Stamm 4 nur unregelmäßige, während 2 und 3 beide Formen aufweisen. Oberflächen- und Tiefenkolonien unterscheiden sich nur in der Größe voneinander. Alle Stämme lassen nach 2—3 Tagen eine mehr oder weniger deutliche Abgrenzung in 2 Zonen erkennen, Stamm 3 am deutlichsten. Später verwischt sich diese Trennungszone.

In Bouillon bilden alle Stämme Häutchen, Stamm 1 langsamer als die anderen; sie trüben die Bouillon gleichmäßig. Indol wird nicht gebildet.

In der Zuckervergärung sind die geprüften 4 Stämme nicht einheitlich. Das Ergebnis nach zweitägiger Bebrütung, das auch in den folgenden Tagen gleich bleibt, zeigt Tabelle 1.

Tab. 1. Zuckervergärung der Vibrio Pier.-Stämme.

	Dextrose	Laktose	Mannit	Maltose	Saccharose
Vib. Pier. 1	rot	violett	rot	rot	rot
„ „ 2	„	blau	blau	„	blau
„ „ 3	„	„	violett	„	„
„ „ 4	„	„	„	„	„

Alle Stämme bilden aus Dextrose und Maltose Säure, Stamm 1 außerdem aus Mannit und Saccharose. Stamm 2, 3 und 4 bläuen Laktose und Saccharose, Stamm 2 ebenfalls Mannit, sie sind also Alkalibildner, Gas wird von keinem der 4 Stämme gebildet. Überraschenderweise ergeben sich demnach ziemlich große Differenzen zwischen den einzelnen Stämmen, nur Stamm 3 und 4 sind gleich. Mortara beschreibt nur einen Stamm, der ungefähr Stamm 2 entspricht, Zirpolo hat seine Stämme nicht auf Zuckervergärung geprüft.

In bezug auf die Alkalität des Nährbodens hat der Vibrio Pier. eine verhältnismäßig große Wachstumsbreite. Untersucht wurde Agar von p_H = 5,0, 6,0, 7,0, 8,0 und 9,0. Bei 5,0 wurde niemals Wachstum beobachtet; sonst kann man allgemein sagen, daß bei niedrigem p_H das Wachstum spärlich ist und langsam vonstatten geht, das Optimum erst nach längerer Zeit — bis zu 5 Tagen — erreicht wird, während bei hohem p_H das Optimum

schon nach 1—2 Tagen auftritt und das Wachstum üppig ist. Leuchten tritt nur ein, wenn Wachstum vorhanden ist, es läuft aber nicht mit der Stärke des Wachstums parallel, sondern ist am besten bei der sauersten Reaktion, bei der gerade noch Wachstum auftritt. Bei $p_H = 9,0$ ist trotz des üppigen Wachstums nur schwaches Leuchten vorhanden. Einzelheiten gibt Tabelle 2:

Tab. 2. **Alkalität, Wachstum und Leuchtvermögen bei Vibrio Pierantonii.**

Alkalität	$p_H = 5,0$		$p_H = 6,0$		$p_H = 7,0$		$p_H = 8,0$		$p_H = 9,0$	
	Wachstum	Leuchten	Wachstum	Leuchten	Wachstum	Leuchten	Wachstum	Leuchten	Wachstum	Leuchten
Vib. Pier. 1	0	0	0	0	(+)	(+)	++	(+)	+++	(+)
„ „ 2	0	0	0	0	(+)	(+)	++	++	+++	(+)
„ „ 3	0	0	(+)	0[1])	++	+++	+++	++	+++	(+)
„ „ 4	0	0	0	0	(+)	++	++	++	+++	(+)

Ablesung nach 24 Std.

Um die Temperaturempfindlichkeit des Vibrio Pier. zu messen, wurde eine Aufschwemmung von gut leuchtender Kultur in Bouillon gebracht, die verschiedenen Temperaturen verschieden lange ausgesetzt wurde. Nach dieser Behandlung wurde jeweils 1 Tropfen auf die Oberfläche einer Agarplatte gebracht und nach 24 Stunden auf Wachstum und Leuchtvermögen geprüft. Danach liegt das Optimum für Wachsen und Leuchten bei 20—26°, Temperaturen unter 33° wirken nicht schädigend auf den Vibrio ein, ebensowenig 33° 4½ Stunden lang; 33° 7½ Std. lang beeinträchtigt die Wachstumsfähigkeit gar nicht, aber das Leuchtvermögen etwas; während nach 24 Std. bei 33° nur noch geringes Wachstum und kein Leuchten mehr zu beobachten ist. Dagegen werden die Bakterien schon durch ½ stündiges Erhitzen auf 45° vollständig abgetötet. (Siehe Tab. 3.)

Tab. 3. **Temperaturempfindlichkeit des Vibrio Pier. 2.**

Temperatur .	33°				37°				45°
Zeit	2½ Std.	4½ Std.	7 Std.	24 Std.	2½ Std.	4½ Std.	7 Std.	24 Std.	½ Std.
Wachstum .	+	+	+	(±)	+	+	+	(±)	0
Leuchten . .	(+)	++	+	0	(+)	++	+	0	0

Differentialdiagnose:

Von allen bekannten Leuchtbakterien weist nur der **Bacillus argenteo-phosphoreszens I Katz** morphologisch und kulturell eine gewisse Ähnlichkeit mit dem **Vibrio Pierantonii** auf. Nach **Katz** ist er ein schwach gekrümmtes, bewegliches, grampositives Stäbchen, 0,8 : 2,5 μ groß, das in älteren Kulturen Neigung zeigt, bis zu 0,1 mm lange Fäden zu bilden. Bouillon wird unter Häutchenbildung getrübt, Gelatine wird nicht verflüssigt, oberflächliche Kolonien in Gelatine zeigen zahnradartige Ausbuchtungen des Randes, während Tiefenkolonien eirund und glattrandig sind. Nach 4—8 Tagen sind bei beiden Arten von Kolonien 3 scharfe Zonen erkennbar.

Durch die Neigung, Fäden zu bilden, durch die Unterschiede zwischen Oberflächen- und Tiefenkolonien und durch die Gramfärbbarkeit unter-

[1]) Anfangs 0, nach 5 Tagen +++.

scheidet sich dieser Bacillus jedoch vom Vibrio Pierantonii. Man muß den Vibrio Pierantonii, wie schon Zirpolo betont hat, also als neue Art ansprechen.

b) Cocco-Bacillus Pierantonii.

Aus der Rondeletia minor hat Zirpolo immer den Micrococcus Pierantonii gezüchtet; er beschreibt ihn als gramnegatives Kurzstäbchen mit ausgesprochenen Kokkenformen und etwas längeren, plumpen Stäbchenformen, beweglich, aber ohne Geißeln und mit Neigung zu Vakuolenbildung.

Bei meinen Untersuchungen habe ich auch stets in Schnitt- sowohl wie in Tupfpräparaten vom Leuchtorgan der Rondeletia minor einen Mikroben nachweisen können, dessen Vielgestaltigkeit auffällt. Man findet kokkenartige Gebilde von 1:1 μ Durchmesser und Stäbchen von 1:2 μ Größe (Abb. 9, 10, 11), häufig sind Formen mit Vakuolen. Es handelt sich also um ein Kurzstäbchen, und ich habe es daher im Gegensatz zu Zirpolo „Cocco-Bacillus Pierantonii“ genannt.

Nach der S. 200 angegebenen Technik kann man ihn aus dem Leuchtorgan der betreffenden Tierart mit Leichtigkeit in Reinkulturen gewinnen. Die Bakterien haben eine Größe von 0,8 : 0,8 μ bis 1 : 2 μ, Mittelgrößen von 1 : 1,5 μ sind am häufigsten (Abb. 12). Ich habe aus 9 Rondeletia-Exemplaren 9 verschiedene Stämme erhalten.

Auf gewöhnlichem Flundern- und Sepienagar wachsen alle Stämme in höchstens 1 mm großen, runden, etwas erhabenen Kolonien mit anfänglich glattem Rand und glatter Oberfläche. Nach einigen Tagen bilden Stamm 1, 3, 5, 6, 7 und 8 in der Mitte eine weiße Erhöhung, die allmählich in einen opaken undurchsichtigen Hof mit leicht gezacktem Rand übergeht (Abb. 13), während Stamm 2 und 4 gleichmäßig opakes Wachstum mit dauernd glattem Rand und glatter Oberfläche zeigen. Stamm 9 und 10 wurden auf Sepienagar nicht untersucht, auf Flundernagar verhielten sie sich wie die erste Gruppe. Auf Ei-Glyzerinagar mit Sepien- sowohl wie mit Flundernbrühe ergibt sich ein üppiges Wachstum. Die Kolonien werden bis zu 1,5 mm groß. Stamm 1, 3, 6a und 9 zeigen graugelbliche, runde, glatte Kolonien mit glattem Rand und glatter Oberfläche, die nach ungefähr 10 Tagen anfängt etwas zu schrumpfen, während Stamm 2, 5, 6b, 8 und 10 gelbliche, glattrandige Kolonien aufweisen, die schon nach 3—5 Tagen anfangen zu schrumpfen und eine rauhe, eingedellt erscheinende Oberfläche bekommen.

Die Stämme senden alle ein so intensives, grünes Licht aus, daß man sie auch bei Tage im halbgeöffneten Schrank oder im halbdunklen Zimmer leuchten sieht, und daß man im Dunkelzimmer die Gesichtszüge anderer Personen scharf erkennt. Auf Ei-Glyzerinagar ist das Leuchten bei weitem am stärksten, es hat dort einen etwas gelbgrünen, auf gewöhnlichem Sepien-, Flundern- und Fleischagar oder -Gelatine einen mehr blaugrünen Schimmer. Jedoch bestehen Unterschiede in der Intensität des Leuchtens zwischen den verschiedenen Stämmen. Bei Anordnung nach der Stärke des Leuchtvermögens ergibt sich folgendes Bild: am stärksten 5 und 10; dann 2, 6b, 8 und 9; dann 1, 3 und 6a; ganz schwach 4.

Die Bouillon wird von allen meinen Stämmen gleichmäßig getrübt ohne Häutchen, während Zirpolo Häutchenbildung beschreibt. Bei Betrachtung der Bakterien im Hängetropfen zeigen nur ganz wenige Individuen Beweglichkeit, in jedem Gesichtsfeld höchstens 1—2, sie wandern langsam

und gradlinig hindurch; die meisten sind unbeweglich. Die Darstellung der bei jenen zu erwartenden Geißeln ist nach der Methode von Zettnow bei Stamm 4 gelungen. Vereinzelte Bakterien zeigen eine schraubenförmig gewundene, endständige Geißel, manchmal auch ein Büschel von 2—4 Geißelfäden, die 3—4 mal so lang wie das Bakterium sind (Abb. 14). Indol wird nicht gebildet. Gelatine wird nicht verflüssigt. In der Gelatineplatte gewachsene Kolonien zeigen intensives Leuchten und ein charakteristisches Wachstum. Die Kolonien sehen viel konsistenter aus als die des Vibrio Pier. Man unterscheidet auch wieder eine runde, glatte Form (Abb. 15), deren Oberfläche eine ganz feine, netzförmige Struktur aufweist und um deren Rand eine gehäufte Ablagerung von Kristallen auffällt, und unregelmäßige, maulbeerartige Formen, deren Lappungen nicht so zahlreich wie beim Vibrio Pier. sind und kompakter wirken; auch sie zeigen die gleiche netzförmige Oberfläche wie die glatte Form (Abb. 16). Cocco-Bacillus Pier. 1, 2, 3 und 4 haben nur glatte Formen, Cocco-Bacillus Pier. 8, 9, und 10 Passage a können beide Formen, Cocco-Bacillus Pier. 5, 6 und 10 dagegen nur die gelappte zeigen. Also auch hier wieder ausgesprochene morphologische Unterschiede der einzelnen Stämme.

In der Zuckervergärung weisen alle Stämme bis auf einen gleiches Verhalten auf. Traubenzucker und Maltose werden unter Rötung und Gasbildung vergoren, Milchzucker und Saccharose bleiben violett, aus Mannit wird unter Blaufärbung Alkali gebildet; nur Stamm 3 vergärt Maltose nicht. Einzelheiten siehe Tabelle 4. Wegen der Technik vergleiche S. 200.

Tab. 4. Zuckervergärung der Cocco-Bacillus Pier.-Stämme.

Stamm	Dextrose	Laktose	Mannit	Maltose	Saccharose
Cocco-Bac. Pier. 1	rot, Gas	violett	blau	rot, Gas	violett
„ 2	„ „	„	„	„ „	„
„ 3	„ „	„	„	grauviolett	„
„ 4	„ „	„	„	rot, Gas	„
„ 5	„ „	„	„	„ „	„
„ 6a	„ „	„	„	„ „	„
„ 6b	„ „	„	„	„ „	„
„ 8	„ „	„	„	„ „	„
„ 9	„ „	„	„	„ „	„
„ 10	„ „	„	„	„ „	„

Auch in bezug auf den Einfluß der Alkalität des Nährbodens auf Wachstum und Leuchtvermögen ergeben sich Unterschiede zwischen Coc.-Bac. Pier. und Vibrio Pier. Im Gegensatz zum Vibrio Pier. zeigen fast alle Coc.-Bac.-Pier.-Stämme schon bei $p_H = 6{,}0$ Wachstum und Leuchten. Bei $p_H = 5{,}0$ fand sich beides nur in einigen Fällen, in denen nachträglich eine Verunreinigung mit Schimmelpilzen eingetreten war. Da nach Beobachtungen von Friedberger und Doepner der Nährboden bei Anwesenheit von Schimmelpilzen alkalischer wird, handelt es sich in diesen Fällen also wahrscheinlich nicht mehr um ein $p_H = 5{,}0$, sondern um ein höheres p_H. Gutes Wachstum ist bis $p_H = 9{,}0$ zu beobachten; das Leuchtvermögen ist bei $p_H = 8{,}0$ jedoch schon erheblich abgeschwächt. Kleine Differenzen zwischen den einzelnen Stämmen bestehen auch hier. Eine Auswahl der charakteristischen Stämme gibt Tabelle 5.

Tab. 5. Alkalität, Wachstum und Leuchtvermögen bei Cocco-Bacillus Pier.

Alkalität	$p_H = 5,0$ Wachstum	$p_H = 5,0$ Leuchten	$p_H = 6,0$ Wachstum	$p_H = 6,0$ Leuchten	$p_H = 7,0$ Wachstum	$p_H = 7,0$ Leuchten	$p_H = 8,0$ Wachstum	$p_H = 8,0$ Leuchten	$p_H = 9,0$ Wachstum	$p_H = 9,0$ Leuchten
Coc.-B. Pier. 2	0	0	0	(±)	++	(+)	++	(±)	+++	(+)
„ 5	0	0	++	++	++	++	+++	(±)	+++	+
„ 8	0	0	(+)	+	++	++	++	(+)	+++	+
„ 10	0	[1])	++	+++	++	++	+	+	++	+

Das Leuchten ist beim Coc.-Bac. Pier. also in viel höherem Maße von der sauren Reaktion des Nährbodens abhängig als bei dem Vibrio Pier.

Die Bakterien selbst sind gramnegativ und lassen sich mit allen Anilinfarben gut färben, bei Karbolfuchsin- und Karbolthioninfärbung wird ebenso wie beim Vibrio Pier. der Rand des Bakteriums intensiver gefärbt als die Mitte, so daß man zunächst an Sporen denken könnte. Daß es sich hierbei nicht um Endosporen handelt, zeigt das negative Ergebnis der Sporenfärbung und die geringe Temperaturresistenz; die Gebilde sind daher wohl als Vakuolen zu deuten.

Temperaturen unter 33° schädigen den Coc.-Bac. Pier. noch nicht. Das Verhalten bei etwas höheren Temperaturen (Technik vgl. S. 203) zeigt die nachfolgende Tabelle 6.

Tab. 6. Temperaturempfindlichkeit des Cocco-Bac. Pier. 2.

Temperatur .	33°				37°				45°
Zeit	2½ Std.	4½ Std.	7 Std.	24 Std.	2½ Std.	4½ Std.	7 Std.	24 Std.	½ Std.
Wachstum .	+	+	(+)	0	+	(±)	0	0	0
Leuchten . .	++	(+)	0	0	++	0	0	0	0

Der Coc.-Bac. Pier. wird schon durch 4½ stünd. Erhitzung auf 37° und 7 stünd. Erhitzung auf 33° in der Leuchtkraft vollständig gehemmt; er ist also etwas empfindlicher gegen Temperaturen von 33 und 37° als der Vibrio Pierantonii.

Differentialdiagnose: Der Coc.-Bac. Pierantonii stimmt den Literaturangaben nach in sehr vielen Punkten mit der von Molisch beschriebenen Pseudomonas lucifera überein. Eine mir von Herrn Professor Klein aus der Sammlung des Pflanzenphysiologischen Instituts zu Wien freundlichst zur Verfügung gestellte Kultur ermöglichte mir einen genauen Vergleich. Der Mikrobe ist ein 1 : 1 μ bis 1 : 2 μ großes Kurzstäbchen, bei dem die Kokkenformen jedoch mehr im Vordergrunde stehen als bei dem Coc.-Bac. Pier., Bouillon wird getrübt mit Entwicklung von Bodensatz, ohne Häutchenbildung, ganz wenig Exemplare zeigen Beweglichkeit, Indol wird nicht gebildet. Auf Flundernagar wächst er anders als der Coc.-Bac. Pier.: in 1—1,5 mm großen, undurchsichtigen, weißgrauen, im ganzen abhebbaren, ungefähr fünfeckigen Kolonien mit unregelmäßig gelapptem Rand und gelappter Oberfläche (Abb. 17), auf Eiglyzerin-

[1]) Auf der reichlich beimpften Platte war makroskopisch kein Wachstum sichtbar, aber an einer Stelle nahe am Anfang des Striches war ein helleuchtender Punkt erkennbar.

agar bildet er ebensolche, bis 2 mm große Kolonien, die saftig gelb mit leicht grünlichem Schimmer erscheinen. Die Kolonien in Gelatine haben Ähnlichkeit mit den gelappten Formen der Coc.-Bac Pier.-Kolonien (Abb. 18). Auch in der Zuckervergärung verhält sich Pseudomonas lucifera wie der Coc.-Bac. Pier.: Traubenzucker und Maltose werden unter Rötung und Gasbildung vergoren, Mannit wird gebläut, Saccharose und Lävulose bleiben violett. Das recht intensive grüne Licht erinnert sehr an die schwach leuchtenden Coc.-Bac. Pier.-Stämme.

Wegen der überwiegenden Kokkenformen und des andersartigen Wachstums auf Agar und in Bouillon halte ich Pseudomonas lucifera Molisch nicht für identisch mit dem Coc.-Bac. Pier. Ich stimme daher der Angabe Zirpolos bei, der den Coc.-Bac. Pierantonii als neue Leuchtbakterienart beschrieben hat.

Nicht spezifische Leuchtbakterien.

c) Bacillus sulla Sepia.

Um gewöhnliche Wasserleuchtbakterien zum Vergleich mit den symbiontischen Leuchtbakterien zu gewinnen, habe ich nach dem Beispiel früherer Autoren (Katz, Molisch, Zirpolo u. a.) versucht, sie aus der Haut und Muskulatur von anderen Seetieren zu züchten. Ich hielt vom Markt gekaufte Sepien, denen die Haut zum Teil von der Muskulatur abgetrennt war, in einer Doppelschale 5—12 Std. bei 25°; dann bildeten sich fast stets einzelne leuchtende Punkte, von denen abgeimpft wurde. Wegen der Überwucherung durch Fäulnisbakterien gelang es nicht immer, die Leuchtbakterien in Reinkulturen zu erhalten. Die so gewonnenen Leuchtbakterienstämme nenne ich nach dem Vorgang von Zirpolo Bacterium sulla Sepia („s. Sepia"). Von den 8 auf diese Weise gezüchteten Mikroben waren 6 Stäbchen und 2 Vibrionen. Die gramnegativen Stäbchen sind meistens schlank, zum Teil auch gekrümmt; daneben kommen plumpe, kokkenähnliche Formen vor. Ihre Größe schwankt zwischen 0,5 : 6 μ und 0,5 : 0,5 μ, und alle zeigen die Neigung, Fäden zu bilden (Abb. 19), besonders ausgesprochen Stamm Bacillus sulla Sepia 3 (Abb. 20). Auf allen Nährböden weisen sie sehr lebhafte Eigenbewegung und peritriche, sehr zarte Geißeln auf. Auf Sepien- oder Flundernagar wachsen sie nicht in isolierten Kolonien, sondern überziehen die ganze Platte mit einem anfangs durchsichtigen, später schmierig glänzend werdenden Belag, dessen Rand vielfache Einbuchtungen und Verästelungen zeigt (Abb. 21). Auf sehr stark getrocknetem Agar läßt sich das hauchförmige Wachstum etwas unterdrücken, man erhält weit auslaufende, flache Kolonien. Der Nährboden färbt sich nach einigen Tagen etwas dunkler. Sofort nach der Isolierung strahlten alle Stämme ein intensives, weißgrünes Licht aus, jetzt — nach 8 Monaten — leuchten Bac. sulla Sepia 3 und 103 am stärksten, Bac. sulla Sepia 1 leuchtet nur noch in Spuren, während Bac. sulla Sepia 2 ein ziemlich schwaches, und Bac. sulla Sepia 106 ein etwas stärkeres Licht zeigen. Auf Ei-Glyzerinagar weisen sie außer noch üppigerem Wachstum keine Besonderheiten auf.

Die Bouillon wird gleichmäßig getrübt unter schneller Entwicklung eines dicken Häutchens; Indol wird in 3—4 Tagen sehr stark gebildet. Gelatine wird innerhalb 24 Stunden verflüssigt und bei längerem Stehen dunkel gefärbt. Die jungen Kolonien in Gelatine zeigen lockeres, stark verzweigtes Wachstum mit Heraussprießen von Fäden nach allen Seiten (Abb. 22).

Die Zuckervergärungsprobe (Technik S. 200) ergibt, daß aus allen geprüften Zuckern (Dextrose, Mannit, Maltose, Saccharose und Laktose) Säure gebildet wird, aus Laktose etwas langsamer; Gasbildung wird nicht beobachtet.

Bei Prüfung von Wachstum und Leuchtvermögen auf verschieden alkalisierten Nährböden ergibt sich Wachstum zwischen $p_H = 5{,}0$ und 9,0. Das Optimum für das Leuchten liegt hier nicht bei saurer, sondern bei ausgesprochen alkalischer Reaktion. Einzelheiten zeigt die Tabelle 7.

Tab. 7. Alkalität, Wachstum und Leuchtvermögen bei Bacillus sulla Sepia 3.

Alkalität	$p_H = 5{,}0$	$p_H = 6{,}0$	$p_H = 7{,}0$	$p_H = 8{,}0$	$p_H = 9{,}0$
Wachstum . .	0[1])	++	+++	+++	+++
Leuchten . . .	[2])	Impf- ++ strich Hof (+)	Impf- ++ strich Hof +	Impf- ++ strich Hof ++	Impf- + strich Hof ++

Ablesung nach 24 Std.

Gegen hohe Temperaturen ist der Bacillus sulla Sepia widerstandsfähiger als die vorher geprüften, symbiontischen Leuchtbakterien. 24 Std. bei 37° bewirkt noch keine vollständige Abtötung. Siehe Tab. 8. (Technik S. 203.)

Tab. 8. Temperaturempfindlichkeit des Bac. sulla Sepia 3.

Temperatur	33°				37°				45°
Zeit	2½ Std.	4½ Std.	7 Std.	24 Std.	2½ Std.	4½ Std.	7 Std.	24 Std.	½ Std.
Wachstum .	+	+	+	(+) kl. Hof	+	+	(+) kl. Hof	(+) k. Hof	0
Leuchten . .	+++	++	+	(+)	+++	++	+	(+)	0

Bei dem Vergleich des Bacillus sulla Sepia mit sonstigen in der Literatur beschriebenen Stämmen kommt differentialdiagnostisch keiner in Betracht; mit dem von Zirpolo beschriebenen Bacillus Sepiae n. sp. weist er zwar morphologisch sowie in flüssigen Kulturen und in Gelatine große Ähnlichkeit auf, aber dem Zirpolo'schen Bac. Sepiae n. sp. fehlt das schwärmende Wachstum auf Agar, er bildet dort runde glattrandige Kolonien.

d) Vibrio sulla Sepia.

Von den aus der Sepia officinalis gezüchteten Vibrionen standen 2 Stämme zur Verfügung; der schwächer leuchtende von beiden, „Vibrio sulla Sepia 45" wurde aus der Nekrose einer mit steriler Bouillon gespritzten Sepia gezüchtet, der andere „Vibrio sulla Sepia 62" aus der Leber einer mit Bacillus sulla Sepia 1 subkutan infizierten Sepia. Beide Vibrionen verhalten sich in ihrer Färbbarkeit, in ihrem Wachstum auf Agar, in Bouillon und in Gelatine wie der Vibrio Pier. Sie haben ebenfalls 1—2 unipolare Geißeln; sulla Sepia 45 hat auch dieselbe

[1]) Nach 5 Tagen +++.
[2]) Nach 24 Std. nur 1 leuchtender Punkt, nach 5 Tagen trotz des üppigen Wachstums nur schwaches Leuchten (+).

Größe und Gestalt (Abb. 23), während der Stamm 62 etwas kürzer und plumper aussieht (Abb. 24). Diese Ähnlichkeit tritt auch bei der Zuckervergärung zutage, wie Tabelle 9 zeigt.

Tab. 9. Zuckervergärung der Vibrio sulla Sepia-Stämme.

	Dextrose	Laktose	Mannit	Maltose	Saccharose
Vibrio sulla Sepia 45 . . .	rot, kein Gas	violett	rot	rot, kein Gas	violett
Vibrio sulla Sepia 62 . . .	„ „ „	„	„	„ „ „	rot

Stamm sulla Sepia 62 stimmt hierin sogar ganz mit Vibrio Pier. 1 überein.

Das Wachstum der sulla Sepia-Vibrionen auf verschieden alkalisierten Nährböden bestätigt ihre Ähnlichkeit mit den Vibrio Pier.-Stämmen. Auch sie zeigen bei $p_H = 6{,}0$ kaum Wachstum, bestes Wachstum und Leuchtvermögen bei $p_H = 7{,}0$; bei $p_H = 8{,}0$ und 9,0 üppiges Wachstum, aber allmählich schwächer werdendes Leuchtvermögen (s. Tab. 10).

Tab. 10. Alkalität, Wachstum und Leuchtvermögen bei Vibrio sulla Sepia-Stämmen.

Alkalität	$p_H = 5{,}0$		$p_H = 6{,}0$		$p_H = 7{,}0$		$p_H = 8{,}0$		$p_H = 9{,}0$	
	Wachstum	Leuchten	Wachstum	Leuchten	Wachstum	Leuchten	Wachstum	Leuchten	Wachstum	Leuchten
Vibrio sulla Sepia 45 . .	0	0	0	0	+++	++	+++	+	+++	(+)
Vibrio sulla Sepia 62 . .	0	0	(±)	0	+++	+++	+++	++	+++	+

Bei der Prüfung auf Temperaturempfindlichkeit (Technik S. 203) ergibt sich dasselbe Bild wie bei dem Vibrio Pier.; 24 Std. bei 33° und 37° gehaltene Vibrionen zeigen kein Leuchten mehr und nur noch ganz geringes Wachstum, aber erst ½ stündige Erhitzung auf 45° tötet sie ganz ab (s. Tab. 11).

Tab. 11. Temperaturempfindlichkeit des Vibrio sulla Sepia 45.

Temperatur	33°				37°				45°
Zeit	2½ Std.	4½ Std.	7 Std.	24 Std.	2½ Std.	4½ Std.	7 Std.	24 Std.	½ Std.
Wachstum .	+	+	+	(+)	+	+	+	(±)	0
Leuchten . .	(+)	(+)	(+)	0	(+)	(+)	(+)	0	0

Während der Bacillus sulla Sepia sich von den aus Leuchtorganen isolierten Stämmen scharf unterscheidet, weist demnach der Vibrio sulla Sepia morphologisch und kulturell erhebliche Ähnlichkeit mit dem Vibrio Pier. auf. Die Frage seiner Unterscheidbarkeit von diesem kann erst bei Besprechung der serologischen Untersuchungen erwogen werden.

Es sind also zu meinen Untersuchungen folgende Bakterienarten verwendet worden:

1. Vibrio Pierantonii, aus dem Leuchtorgan der Sepiola intermedia Naef, 4 Stämme, Nr. 1, 2, 3, 4.
2. Coccobacillus Pierantonii, aus dem Leuchtorgan der Rondeletia minor, 10 Stämme, Nr. 1, 2, 3, 4, 5, 6a, 6b, 8, 9, 10.
3. Bacillus sulla Sepia, aus der Muskulatur und aus Impfabszessen von Sepia officinalis, 6 Stämme, Nr. 1, 2, 3, 93, 103, 106.
4. Vibrio sulla Sepia, aus Impfabszess von Sepia officinalis Stamm sulla Sepia 45, aus Leber einer infizierten Sepia Stamm sulla Sepia 62.

IV. Serologisches Verhalten.

a) Technik.

Während bereits eine große Zahl morphologischer und kultureller Untersuchungen über die verschiedenen Leuchtbakterien vorliegt, ist eine serologische Untersuchung, abgesehen von leuchtenden Wasservibrionen „V. Dunbar" (Dunbar, Neumann und Orth, C. Prausnitz), bisher nicht erfolgt. Gerade bei den symbiontischen Bakterien aber erschien diese Untersuchungsrichtung besonders aussichtsvoll.

In einer ersten Versuchsreihe wurden in der üblichen Weise Immunsera durch intravenöse Injektion von Kaninchen gewonnen, — um ein hochwertiges Serum zu erzielen, mußten bedeutend größere Dosen gegeben werden, als sie sonst gebräuchlich sind, — in einer zweiten Reihe versuchte ich, sie durch Immunisierung von Sepien zu gewinnen.

Von serologischen Untersuchungen an Mollusken habe ich nur die eine Bemerkung von Cantacuzène gefunden, daß in Sepia officinalis und Eledone moschata kein Komplement vorhanden ist[1]). Es handelt sich also um ein grundsätzlich neues Gebiet, von dem man nicht wissen konnte, wie sich insbesondere die Spezifität verhalten würde. In der Tat haben sich hier wesentlich andere Verhältnisse gezeigt, als bei Warmblüterserum.

Natürlich konnten für diese Untersuchungen die kleinen Tiere, aus denen die Bakterien gezüchtet waren, nicht verwendet werden, da sie, wie vorher erwähnt, zu kurze Zeit im Aquarium lebten, und da aus ihnen höchstens 1—2 Tropfen Blut zu gewinnen waren. Dagegen gelang die Immunisierung, wenn auch mit großen Tierverlusten, bei der größeren Sepia officinalis.

Zur Immunisierung wurden ausgewachsene Sepien beiderlei Geschlechts verwandt; die Tiere wurden alle 1—2 Tage, im ganzen 4—6 mal, mit kleinen Mengen von zuerst abgetöteten, später auch lebenden Leuchtbakterien subkutan gespritzt. Eine intravenöse Impfung war nicht möglich, ohne größere Wunden zu setzen, die die Lebensfähigkeit der Tiere herabgesetzt hätten; in die Bauchhöhle zu injizieren war technisch unmöglich wegen des festen, un-

[1]) Nach Abschluß dieser Arbeit erschien die erste Mitteilung über Agglutinationen bei Kaltblütern von Cantacuzène. Er infizierte Sacculinen — Krebse, die als Parasit auf einer Krabbenart, Carcinus moenas, leben — mit einem für sie pathogenen Bakterium. Die Krebse, die alle starben, infizierten ihrerseits die Wirtstiere. Die Krabben erkrankten auch; es kam zur Aufhebung der Gerinnbarkeit ihres Blutes und zu hochgradiger Leukopenie, aber sie wurden der Infektion Herr. Nach 15 Tagen traten in ihrem Blutserum Agglutinine gegen den Mikroben auf bis zur Verdünnung des Serums von 1 : 50. Die Agglutinationen wurden nach 5 bis 6 Std. Zimmertemperatur abgelesen.

gefähr 1 cm dicken Mantelgewebes, das den von einer ganz feinen Hülle umschlossenen Eingeweidesack schützte. Die Tiere vertrugen kleine Bakterienmengen ohne Hauterscheinungen, größere machten leicht Abszesse. Besonders schwer zu lösen war die Frage der Sterilisierung der Haut vor der Injektion. Jede, auch noch so vorsichtige Berührung mit einem Desinfiziens brachte Verletzungen der sehr dünnen Haut mit sich, die infolge ihres hohen Mucingehalts durch eine oberflächliche Desinfektion an sich nicht entkeimt wurde. Aus diesem Grunde und auch um unnötige Berührungen der Tiere zu vermeiden, die durch das tägliche Fangen und Spritzen außerhalb des Wassers sicher schon reichlich geschädigt wurden, habe ich später auf eine Desinfektion der Haut verzichtet. Es hat sich herausgestellt, daß die so behandelten Sepien kaum früher starben als unbehandelte Kontrollen, die mit ihnen im Aquarium gehalten wurden. 8—10 Tage nach der letzten Injektion wurden die Tiere entblutet. Dazu wurde den lebenden Tieren — die Anwendung eines Narkotikums hat sich nicht bewährt — der Rückenschulp in ganzer Länge abgetrennt, die Hauptarterie, die vom Rücken aus oberflächlich zwischen den beiden Leberlappen verläuft, freigelegt, peripher abgebunden, durchschnitten und das Blut aufgefangen. Man konnte auf diese Art von einem Tier 1,5—3 ccm Blut gewinnen.

Das Blut der Tiere ist farblos und leicht opaleszent, es färbt sich an der Luft wegen seines Gehalts an kupferhaltigem Haemocyanin blau. Da es kein Fibrin enthält, gerinnt es nicht; an festen Bestandteilen findet man nur Zellen, die mit unsern weißen Blutkörperchen verglichen werden können (Abb. 25); Cuénot nennt sie „Amibocytes“. Sie setzen sich bald am Boden des Gefäßes ab und lassen sich leicht auszentrifugieren.

b) Das Verhalten der Kaninchen-Immunsera.

Da die Immunisierung der Kaninchen mit Leuchtbakterien keine Besonderheiten bietet, verzichte ich auf die Wiedergabe der Behandlungsprotokolle.

1. Vibrio Pier. Kaninchen-Immunserum.

4 Kaninchen wurden mit 3 verschiedenen Vibrio Pier.-Stämmen immunisiert. Jedes dieser Immunsera wurde gegenüber allen Vibrio Pier.-Stämmen geprüft.

Die Agglutinationen wurden in Verdünnungen von 1 : 50, 1 : 100, 1 : 200 usw. mit 0,6proz. NaCl-Lösung angesetzt, 2 Std. bei 37° bebrütet und, nachdem sie über Nacht im Zimmer gestanden hatten, morgens im Agglutinoskop abgelesen. Vibrio Pier. 1 Passage a (1 P. a) und Passage b (1 P. b), ebenso Vibrio Pier. 4 P. a und P. b sind Passagestämme, die durch subkutane Einspritzung von Vibrio Pier. 1, bzw. Vibrio Pier. 4 in Sepia officinalis-Tiere und Züchtung aus den hierbei entstandenen Impfabszessen gewonnen waren; sie verhalten sich morphologisch, kulturell und agglutinatorisch wie der Ausgangsstamm (vgl. Tab. 12, S. 212).

Bei der Agglutination jedes dieser Kaninchenimmunsera ergibt sich also die überraschende Tatsache, daß stets nur der Ausgangsstamm agglutiniert wird, während die übrigen Stämme nur z. T. bei ganz hochwertigen Seren bis zur Verdünnung 1 : 50 oder 1 : 100 mitreagieren. Die homologen Passagestämme dagegen werden von den entsprechenden Seren stets bis zur Titergrenze agglutiniert. Ein ausgesprochen feiner oder grober Typus der Agglutination läßt sich nicht feststellen.

Tab. 12. Endtiter der Agglutination von Vibrio Pier.-Stämmen mit Vibrio Pier. Kan. Immunseren.

	Vibr. Pier. 1 Im.-Ser.	Vibr. Pier. 2 Im.-Ser.	Vibr. Pier. 4 Im.-Ser. 1	Vibr. Pier. 4 Im.-Ser. 2
Vibrio Pier. 1	6400	0	0	0
„ „ 2	0	3200	100	100
„ „ 3	0	0	0	50
„ „ 4	0	0	3200	12 800
„ „ 1 P. a	6400	0	50	0
„ „ 1 P. b	3200	0	50	100
„ „ 4 P. a	0	0	3200	12 800
„ „ 4 P. b	0	0	6400	12 800

In den Tabellen sind als Werte diejenigen Verdünnungen angegeben, bei denen eine im Agglutinoskop gerade noch deutliche Agglutination auftrat.

Vielleicht liegt auch in dieser Stammesspezifität Ähnlichkeit mit den übrigen Wasserbakterien vor; bei den leuchtenden choleraähnlichen Vibrionen kann man serologisch eine um so größere Zahl von Untergruppen feststellen, je mehr Stämme man untersucht. Bekanntlich ist dieses Verhalten nicht nur bei Saprophyten, sondern auch bei echten Parasiten oft beobachtet worden (z. B. Gonokokken, Pneumokokken, Meningokokken, Coli-, Diphtherie-, Influenzabazillen). Andererseits könnte man aber auch daran denken, daß die Bakterien sich dem Organismus, mit dem sie in Symbiose leben, in so hohem Maße angepaßt haben, daß ihr Rezeptorenapparat und sogar auch ihre biologischen Eigenschaften, wie die Zuckervergärung, abgeändert worden sind. Zur definitiven Entscheidung dieser Frage ist jedoch das vorliegende Material zu klein.

Auch Bindungsversuche nach Castellani bestätigen die ganz geringe Verwandtschaft im Rezeptorenapparat der einzelnen Vibrio Pier.-Stämme (s. Tab. 13).

Die Ausführung gestaltete sich folgendermaßen:

Je 5 ccm Vibrio Pier. 4-Immunserum in der Verdünnung 1 : 50 werden 3 mal hintereinander mit dem Rasen von je einer Agarplatte Vibrio Pier. 4 oder Vibrio Pier. 2 je 1 Std. lang bei 37° digeriert, scharf zentrifugiert und die Abgüsse gegen Vibrio Pier. 2, Vibrio Pier. 4, Vibrio Pier. 4 P. a ausgewertet.

Tab. 13. Bindungsversuch von Vibrio Pier. 4-Immunserum mit Vibrio Pier. 4 und Vibrio Pier. 2.

	Serum unvorbehandelt	Abguß von Vibrio Pier. 4	Abguß von Vibrio Pier. 2
Vibrio Pier. 2	50	0	0
„ „ 4	1600	100	1600
„ „ 4 P. a	1600	100	1600

Es tritt also nur bei Bindung mit dem Injektionsstamm eine Absättigung der spezifischen Agglutinine ein, die minimalen Mengen der Verwandtschaftsagglutinine werden auch mit herausgenommen, was vielleicht auch auf Adsorptionswirkung zurückzuführen ist. Bei Digerierung mit dem schwach verwandten Vibrio Pier. 2-Stamm tritt nur eine Absättigung der eigenen Agglutinine ein, keinerlei Beeinflussung des spezifischen Titers.

Bakterizide Plattenversuche, die ein noch feineres Differenzierungsmittel darstellen, konnten gar keine Verwandtschaft unter den Vibrio Pier.-Stämmen darlegen. Als Beispiel diene Tab. 14.

Technik: Es wurden fallende Verdünnungen von Kaninchen-Immunserum in 0,6proz. NaCl-Lösung, der $^1/_{10}$ Volumen 3proz. NaCl-Fleischbouillon zugesetzt war, hergestellt — dieser Zusatz war nötig, da die Bakterien in Kochsalzlösung allein zum großen Teil zugrunde gingen. Dazu kamen je 0,5 ccm einer Bakterienaufschwemmung, die etwa 20 000 Bakterien im ccm enthielt und je 0,5 ccm einer 12fachen Verdünnung von frischem Kaninchenserum. Nach 3 Std. Bindung bei Zimmertemperatur wurde das Gemisch in Gelatine ausgegossen. Nach 24stünd. Aufenthalt bei etwa 20° Zählung der gewachsenen Kolonien. Als Kontrolle dienten: A. Bakterienaufschwemmung 0,5 ccm + Bouillon-NaCl-Lösung 1,0 ccm, sofort zur Platte gegossen; B. das gleiche Gemisch, nach 3 Std. bei Zimmertemperatur gegossen; C. Bakterienaufschwemmung 0,5 ccm + Komplement 0,5 ccm + Bouillon-NaCl-Lösung 0,5 ccm, nach 3 Std. bei Zimmertemperatur gegossen.

Tab. 14. Bakterizider Plattenversuch von Vibrio Pier. 4-Immunserum mit Vibrio Pier.-Stamm 1, 2, 3 u. 4.

Vibr. P. 4 Im.-Ser.	Compl. 1 : 12	Vibr. P. 1	Zahl d. Kol.	Vibr. P. 2	Zahl d. Kol.	Vibr. P. 3	Zahl d. Kol.	Vibr. P. 4	Zahl d. Kol.
1 : 200	0,5	0,5	∞	0,5	∞	0,5	∞	0,5	54
1 : 400	0,5	0,5	∞	0,5	∞	0,5	∞	0,5	23
1 : 800	0,5	0,5	∞	0,5	∞	0,5	∞	0,5	9
1 : 1 600	0,5	0,5	∞	0,5	∞	0,5	∞	0,5	26
1 : 3 200	0,5	0,5	∞	0,5	∞	0,5	∞	0,5	etwa 100
1 : 6 400	0,5	0,5	∞	0,5	∞	0,5	∞	0,5	etwa 100
1 : 12 800	0,5	0,5	∞	0,5	∞	0,5	∞	0,5	etwa 500
1 : 25 600	0,5	0,5	∞	0,5	∞	0,5	∞	0,5	etwa 10 000
1 : 51 200	0,5	0,5	∞	0,5	∞	0,5	∞	0,5	∞
Kontrolle A.	—	0,5	∞	0,5	∞	0,5	∞	0,5	∞
„ B.	—	0,5	∞	0,5	∞	0,5	∞	0,5	∞
„ C.	0,5	0,5	∞	0,5	∞	0,5	∞	0,5	∞

Auch in Komplementablenkungsversuchen konnten keine wesentlichen Verwandtschaftsbeziehungen zwischen den einzelnen Vibrio Pier.-Stämmen aufgedeckt werden (s. Tab. 15).

Tab. 15. Komplementablenkungsversuche von Vibrio Pier.-Immunseren mit Vibrio Pier.- und den übrigen Leuchtbakterienstämmen.

	Vibrio Pier. 1 Im.-Ser.	Vibrio Pier. 2 Im.-Ser.	Vibrio Pier. 4 Im.-Ser. 1	Vibrio Pier. 4 Im.-Ser. 2
Vibrio Pier. 1	160	10	10	10
„ „ 2	40	160	20	10
„ „ 3	40	10	40	20
„ „ 4	20	0	160	80
„ „ 1 P. a	160	—	—	—
„ „ 4 P. a	—	—	80	20
„ „ 4 P. b	—	—	160	40
Bac. s. Sepia 2	40	0	5	5
Vibrio s. Sepia 45	20	0	20	10
Coc. Bac. Pier. 5	20	0	0	0

Technik: Als Antigen wurde eine Bakterienemulsion verwandt, die durch Abschwemmen einer gut gewachsenen 24stünd. Agarplatte mit 20 ccm NaCl Lösung gewonnen wurde. Die Aufschwemmung wurde 20 Min. geschüttelt, ½ Std. bei 56° abgetötet, mit 0,05% Phenol versetzt und im Frigolo aufbewahrt. Ferner wurde Meerschweinchenkomplement 10proz. benutzt und ein hämolytisches System, das aus gleichen Teilen der 2fach lösenden Ambozeptordosis und 5proz. gewaschenen Hammelblutkörperchen bestand. In Vorversuchen wurde die hemmende Dosis von Antigen und Immunserum festgestellt und als Gebrauchsdosis die Hälfte der eben gelösten Menge genommen. Als Kontrollen wurde im Hauptversuch das 2fache der Gebrauchsdosis von Antigen und Immunserum noch einmal mitgeprüft. Fallende Mengen von Immunserum, konstante Antigen- und Komplementdosen wurden zur Bindung ½ Std. bei 37° gehalten, dann die sensibilisierten Blutkörperchen hinzugesetzt und nach ½ Std. bei 37° abgelesen; wenn die Kontrollen noch nicht gelöst waren, dementsprechend später.

In der Tabelle sind die Werte der Immunserumverdünnungen angegeben, bis zu denen noch vollständige Ablenkung auftrat.

Die spezifischen Stämme lenken das Komplement am weitesten ab, die mit den Injektionsstämmen identischen Passagestämme entweder ebensoweit oder nur etwas weniger, während die anderen Vibrio Pier.-Stämme kaum mehr beeinflußt werden als die übrigen Leuchtbakterienstämme. Am wenigsten reagiert der Coc. Bac. Pier. 5.

Die hier gefundenen Verwandtschaftsreaktionen stimmen zwar nicht genau mit den Agglutinationswerten überein, sie bestätigen aber die in niederen Verdünnungen nicht ganz seltene Mitagglutination der Vibrio Pier.-Stämme.

Bei der Agglutination der Vibrio Pier.-Kaninchen-Immunsera mit den übrigen Leuchtbakterien ergeben sich nur ab und zu Reaktionen, die sich immer in niedrigen Grenzen halten, wie Tab. 16 zeigt.

Tab. 16. Endtiter der Agglutination der Vibrio Pier.-Kan.-Immunsera mit den übrigen Leuchtbakterienstämmen.

	Vibrio Pier. 1 Im.-Ser.	Vibrio Pier. 2 Im.-Ser.	Vibrio Pier. 4 Im.-Ser. 1	Vibrio Pier. 4 Im.-Ser. 2
Coc. Bac. Pier. 5	200	0	0	0
„ „ „ 6b	0	0	200	0
„ „ „ 8	50	0	0	0
„ „ „ 9	50	0	100	0
„ „ „ 10	50	0	0	0
Bac. s. Sepia 1	0	0	0	50
„ „ „ 93	0	0	0	100

Die übrigen 5 Coc. Bacillus-, 4 Bac. sulla Sepia- und 2 Vibrio sulla Sepia-Stämme werden durch diese Sera in 1 : 50 und höheren Verdünnungen nicht agglutiniert.

Da Normalkaninchenserum nur vereinzelte Leuchtbakterienstämme und diese allerhöchstens bis 1 : 25 agglutiniert, handelt es sich hier wohl um eine ganz geringe Rezeptorenverwandtschaft, die um so weniger ins Gewicht fällt, da verschiedene, nicht leuchtende Wasserbakterien teils bis zu derselben Höhe, teils noch etwas höher agglutiniert werden, wenn auch meist nur ganz schwach (s. Tab. 26). Da allerdings auch die Bakterien aus den verschiedenen Sepiola intermedia Naef-Exemplaren so wenig mitagglutiniert werden, läßt sich auf diesem Wege allein über ihre Verwandtschaft mit den Wasser-Leuchtbakterien nichts Sicheres aussagen.

2. Coccobacillus Pierantonii-Immunsera.

Die schon bei dem Vibrio Pierantonii beobachtete Stammesspezifität tritt bei dem Coccobacillus in noch viel stärkerem Maße hervor, wie

die Auswertung der 5 Kaninchen-Immunsera gegen alle Coccobazillusstämme in Tab. 17 zeigt.

Stamm Coc. Bac. 10 Pa. ist ein durch Sepienpassage gewonnener Coc. Bac. Pier. 10, Coc. Bac. Pier. 6a und 6b sind Modifikationen eines Stammes, die sich durch Leuchtvermögen und Wachstum unterscheiden; sie wurden aus einer 8 Wochen lang luftdicht verschlossenen Kultur gezüchtet.

Tab. 17. Endtiter der Agglutination von Coc. Bac. Pier.-Immunseren mit allen Coc. Bac. Pier.-Stämmen.

	Coc. Bac. Pier. 3 Im.-Ser.	Coc. Bac. Pier. 6a Im.-Ser. 1	Coc. Bac. Pier. 6a Im.-Ser. 2	Coc. Bac. Pier. 9 Im.-Ser.	Coc. Bac. Pier. 10 Im.-Ser.
Coc. Bac. Pier. 1	0	0	0	0	0
„ „ „ 2	0	0	0	0	0
„ „ „ 3	800	0	0	0	0
„ „ „ 4	0	0	0	0	0
„ „ „ 5	0	0	0	0	0
„ „ „ 6a. . . .	0	1600	3200	0	0
„ „ „ 6b . . .	0	3200	3200	400[1])	0
„ „ „ 8	0	0	0	0	0
„ „ „ 9	50	0	0	400	0
„ „ „ 10. . . .	0	0	0	0	6400
„ „ „ 10 P. a .	0	0	0	0	6400

Einmal wird allerdings ein Stamm, Stamm 6b, vom Coc. Bac. Pier. 9-Immunserum bis zur Titergrenze agglutiniert, eine Verwandtschaft, die zweifellos vorhanden ist, aber umgekehrt bei dem P. 6a-Immunserum nicht zum Ausdruck kommt und bei späteren Nachprüfungen auch nicht mehr nachweisbar ist und deshalb an Bedeutung verliert. Gewisse Unterschiede müssen aber wohl agglutinatorisch zwischen den beiden homologen Stämmen Coc. Bac. Pier. 6a und 6b bestehen, wenngleich sie bei dem 6a-Immunserum nicht hervortreten. Der Typus der Agglutination ist feinflockig.

Deutliche Mitagglutinationen mit den übrigen Leuchtbakterien treten niemals auf, auch nicht mit Pseudomonas lucifera Molisch, und die nichtleuchtenden Wasserbakterien werden ebensowenig von Coc. Bac. Pier.-Immunseren beeinflußt.

Bindungsversuche von Coc. Bac. Pier.-Immunseren wurden wegen der zu geringen Verwandtschaftsreaktionen nicht ausgeführt.

Die bakteriziden Plattenversuche fielen nicht so einheitlich aus wie beim Vibrio Pier.-Immunserum. Man hat den Eindruck, daß der Coc. Bac. Pier. in diesen Versuchen bedeutend schwerer zu beeinflussen ist als der Vibrio Pier., da ein Teil der Immunseren keine bakterizide Fähigkeit zeigte. Immerhin läßt der nachfolgende Versuch (s. Tab. 18, S. 216) erkennen, daß auch hierbei die Stammesspezifität voll zum Ausdruck kommt.

Bei den übrigen Coc. Bac.-Immunseren kam es zu keinerlei Beeinflussung der spezifischen Stämme.

Komplementablenkungsversuche bestätigen im allgemeinen die schon bei der Agglutination festgestellte hochgradige Stammesspezifität der Coc. Bac. Pier.-Immunseren (s. Tab. 19, S. 216). Die spezifischen und die mit ihnen identischen Stämme lenken das Komplement bis zu hohen

[1]) Bei späteren Nachprüfungen war diese hohe Mitagglutination nicht mehr vorhanden.

Verdünnungen des Immunserums ab, während die übrigen Coc. Bac. Pier.-Stämme nur in ganz niedrigen Verdünnungen beeinflußt werden, z. T. sogar weniger als die übrigen Leuchtbakterienstämme. Allerdings kommt eine ausgesprochene Verwandtschaft zwischen dem Coc. Bac. Pier. 10 resp. 10 P. a und Coc. Bac. Pier. 6 zum Ausdruck sowohl bei dem Coc. Bac. Pier. 10- als auch bei dem Coc. Bac. Pier. 6a-Immunserum, während sie bei der Agglutination nicht in Erscheinung getreten ist.

Tab. 18. Bakterizider Plattenversuch von Coc. Bac. Pier. 9 Immunserum mit Coc. Bac. Pier.-Stamm 2, 6a, 6b u. 9.

Coc. Bac. P. 9 Im.-Ser.	Compl. 1 : 12	Coc. Bac. P. 2	Zahl der Kol.	Coc. Bac. P. 6a	Zahl d. Kol.	Coc. Bac. P. 6b	Zahl der Kol.	Coc. Bac. P. 9	Zahl d. Kol.
1 : 400	0,5	0,5	∞	0,5	etwa 10 000	0,5	∞	0,5	etwa 10 000
1 : 800	0,5	0,5	∞	0,5	„ 10 000	0,5	∞	0,5	„ 5 000
1 : 1 600	0,5	0,5	∞	0,5	„ 10 000	0,5	∞	0,5	„ 2 000
1 : 3 200	0,5	0,5	∞	0,5	„ 10 000	0,5	∞	0,5	„ 2 000
1 : 6 400	0,5	0,5	∞	0,5	„ 10 000	0,5	∞	0,5	„ 1 000
1 : 12 800	0,5	0,5	∞	0,5	„ 10 000	0,5	∞	0,5	„ 500
1 : 25 600	0,5	0,5	∞	0,5	„ 10 000	0,5	∞	0,5	„ 500
1 : 51 200	0,5	0,5	∞	0,5	„ 10 000	0,5	∞	0,5	„ 5 000
1 : 102 400	0,5	0,5	∞	0,5	„ 10 000	0,5	∞	0,5	„ 5 000
1 : 204 800	0,5	0,5	∞	0,5	„ 10 000	0,5	∞	0,5	„ 10 000
Kontrolle A.	—	0,5	∞	0,5	∞	0,5	∞	0,5	„ 10 000
„ B.	—	0,5	∞	0,5	∞	0,5	∞	0,5	∞
„ C.	0,5	0,5	∞	0,5	∞	0,5	∞	0,5	„ 10 000

Tab. 19. Komplementbindungsversuche von Coc. Bac. Pier.-Immunseren mit verschiedenen Coc. Bac. Pier. und einigen anderen Leuchtbakterienstämmen.

	Coc. Bac. Pier. 3 Im.-Ser.	Coc. Bac. Pier. 6a Im.-Ser. 1	Coc. Bac. Pier. 6a Im.-Ser. 2	Coc. Bac. Pier. 9 Im.-Ser.	Coc. Bac. Pier. 10 Im.-Ser.
Coc. Bac. Pier. 3	160	5	10	—	—
„ „ „ 5	0	5	10	5	5
„ „ „ 6a. . . .	0	320	320	—	—
„ „ „ 6b . . .	0	320	320	0	80
„ „ „ 9	0	5	10	640	5
„ „ „ 10. . . .	0	160	80	—	160
„ „ „ 10 P. a .	—	—	—	—	160
Bac. s. Sepia 2	0	5	10	0	—
Vibrio s. Sepia 45	0	5	10	5	5
„ Pier. 4	0	20	10	20	10

Da bei dem Coc. Bac. weder Ähnlichkeit in serologischer Beziehung noch im morphologischen und kulturellen Verhalten mit den übrigen Leuchtbakterien vorhanden ist, kann man mit Bestimmtheit eine nahe Verwandtschaft des Cocco-Bacillus Pierantonii mit den übrigen von mir untersuchten Leuchtbakterien ausschließen.

3. Bacillus sulla Sepia-Immunsera.

Die agglutinatorische Prüfung der Bac. sulla Sepia-Stämme ergibt ein ganz anderes Bild: Stamm Bac. sulla Sepia 1, sulla Sepia 2 und sulla Sepia 103 sind identisch, ebenso Bac. sulla Sepia 93 und 106, wie aus der Tab. 20, S. 217 hervorgeht.

Die Agglutination hat einen ausgesprochen groben, lockeren Typus, dem stark entwickelten Geißelapparat entsprechend.

Tab. 20. Endtiter der Agglutination der Bac. sulla Sepia-Immunseren mit allen Bac. sulla Sepia-Stämmen.

	Bac. s. S. 1 Im.-Ser. 1	Bac. s. S. 1 Im.-Ser. 2	Bac. s. S. 3 Im.-Ser. 1	Bac. s. S. 3 Im.-Ser. 2	Bac. s. S. 93 Im.-Ser. 1	Bac. s. S. 93 Im.-Ser. 2	Bac. s. S. 106 Im.-Ser.
Bac. s. S. 1	1600	1600	400[1])	200	100	400	0
„ s. S. 2	1600	1600	800	200	0	400	0
„ s. S. 3	0	0	800	1600	0	400	0
„ s. S. 93	0	0	800	200	400	800	800
„ s. S. 103	1600	1600	800	200	200	0	0
„ s. S. 106	0	0	400	100	800	1600	1600

Die identischen Stämme werden annähernd gleich hoch agglutiniert, es kommt bei ihnen zu einer vollständigen Ausflockung und Klärung der überstehenden Flüssigkeit; aber es werden z. T. auch recht hohe Mitagglutinationswerte beobachtet, die sich jedoch in ihrer Stärke wesentlich von den spezifischen unterscheiden, und nur bei einem Immunserum sogar die gleiche Höhe erreichen.

Ein Bindungsversuch des Bac. sulla Sepia 3-Immunserums 1 (Tab. 21) bestätigt die Ansicht, daß es sich bei der Agglutination der nichtspezifischen Bac. sulla Sepia-Stämme um nicht sehr nahe Verwandtschaft handelt.

Technik: Je 10 ccm Bac. sulla Sepia 3-Immunserum 1 werden mit dem Rasen je einer 24stünd. Agarplatte, Bac. sulla Sepia 3, sulla Sepia 93 und sulla Sepia 103 2 Std. bei 37° digeriert, die nach scharfem Zentrifugieren überstehenden Flüssigkeiten werden mit allen Bac. sulla Sepia-Stämmen ausgewertet.

Tab. 21. Bindungsversuch von Bac. sulla Sepia 3-Immunserum 1 mit Bac. sulla Sepia 3, Bac. sulla Sepia 93 und Bac. sulla Sepia 103.

	Serum unvorbehandelt	Abguß von Bac. s. S. 3	Abguß von Bac. s. S. 93	Abguß von Bac. s. S. 103
Bac. s. Sepia 1	400	0	0	0
„ „ „ 2	1600	0	0	0
„ „ „ 3	800	0	800	800
„ „ „ 93	800	0	0	100
„ „ „ 103	400	0	0	0
„ „ „ 106	200	0	0	0

Durch Digerieren mit dem spezifischen Stamm werden alle Agglutinine herausgenommen, bei Vorbehandlung mit einem der unspezifischen Stämme Bac. sulla Sepia 93 oder sulla Sepia 103 dagegen bleiben die spezifischen Agglutinine unbeeinflußt, die unspezifischen werden ganz oder fast ganz abgesättigt.

Diese Bakterien, die anscheinend normale Wasserbewohner sind, wurden auf frische, gesunde Sepien subkutan verimpft und riefen bei ihnen dann

[1]) Zu einer vollständigen Ausflockung der Bakterien kommt es nur bei dem homologen Stamm Bac. sulla Sepia 3, die Agglutinationen der übrigen Stämme zeigen viel weniger Flocken in trüber Flüssigkeit.

fistelnde Abszesse hervor. So gelangten die Bakterien immer erneut in das Aquariumwasser, welches dauernd durch sämtliche Aquarien der Zoologischen Station zirkulierte und nur etwa alle 4 Wochen erneuert wurde; damit erklärt es sich vielleicht, daß sich die gleichen Bakterienstämme oft aus anders infizierten Versuchstieren züchten ließen. Ihre Identität kann man dann immer wieder durch ihre Agglutinierbarkeit nachweisen.

Wenn man bedenkt, daß die gleichen Infektionsbedingungen durch das Aquariumwasser auch bei den mit Vibrio Pier. und Coc. Bac. Pier. ausgeführten Versuchen bestanden, so erscheint es bedeutungsvoll, daß für diese Mikroorganismen kein derartiges Vorkommen im Wasser bzw. auf den toten Sepien festgestellt werden konnte. Es erscheint daher folgender Schluß gerechtfertigt: die aus toten Sepien gezüchteten Stämme von Bac. sulla Sepia sind banale leuchtende Wasserbakterien; dagegen sind die aus den Leuchtorganen der Sepiola intermedia Naef und Rondeletia minor gezüchteten Vibrio- und Coc. Bac. Pierantonii-Stämme spezifisch an diese Tiere angepaßte Bakterien, die aus ihnen nicht in das Aquariumwasser gelangen, wenigstens sich dort nicht vermehren und sich nicht auf Sepienleichen ansiedeln.

Die Immunsera zeigen fast stets eine deutliche, wenn auch nur geringe Verwandtschaft mit den auf der Sepia gefundenen Leuchtvibrionen (Agglutinationstiter höchstens 1 : 50). Bei dem einen Bac. sulla Sepia 1-Immunserum kommt eine ausgesprochene Verwandtschaft mit dem Vibrio Pier. 2-Stamm der Sepiola zum Ausdruck, allerdings nicht bei dem mit Vibrio Pier. 2 hergestellten Immunserum. Die nur bei einem Immunserum auftretende Mitagglutination kann daher in dieser Höhe wohl als Zufallsbefund angesehen werden. Gestützt wird diese Ansicht durch den nachfolgenden Bindungsversuch (s. Tab. 22), dessen Technik sich folgendermaßen gestaltete:

Je 5 ccm Bac. sulla Sepia 1-Immunserum, 1 : 50 verdünnt, werden mit dem Bakterienrasen von Bac. sulla Sepia 1, Bac. sulla Sepia 3 — der nicht agglutiniert wird — und Vibrio Pier. 2 2 Std. lang bei 37° digeriert und scharf zentrifugiert. Die überstehenden Flüssigkeiten werden mit Bac. sulla Sepia 1, 2, 103 und Vibrio Pier. 2 ausgewertet.

Tab. 22. Bindungsversuch von Bac. sulla Sepia 1-Immunserum mit Bac. sulla Sepia 1, Bac. sulla Sepia 3 und Vibrio Pier. 2.

	Serum unvorbehandelt	Abguß von Bac. s. S. 1	Abguß von Bac. s. S. 3	Abguß von Vibr. Pier. 2
Bac. sulla Sepia 1	800	200	800	800
„ „ „ 2	800	200	800	800
„ „ „ 103	800	200	800	800
Vibrio Pier. 2	200	0	200	0

Bei der vollständigen Absättigung des Bac. sulla Sepia 1-Immunserums mit Vibrio Pier. 2 werden die spezifischen Agglutinine für Bac. sulla Sepia 1, sulla Sepia 2 und sulla Sepia 103 nicht angegriffen, während bei der Bindung des Serums mit dem spezifischen Stamm alle homologen Stämme gleich stark beeinflußt werden und auch die Agglutinationsfähigkeit für Vibrio Pier. 2 aufhört. Es scheint also höchstens eine ganz entfernte Verwandtschaft vorzuliegen.

Durch Absorption mit dem durch das Serum von vornherein nicht agglutinierten Stamm Bac. sulla Sepia 3 wird keinerlei Beeinflussung weder der spezifischen noch der Mitagglutinine für Vibrio Pier. 2 erreicht. Also ist auch im Bindungsversuch keine Verwandtschaft zwischen Bac. sulla Sepia 1 und Bac. sulla Sepia 3 nachweisbar.

Die Bac. sulla Sepia - Immunsera zeigen aber etwas größere Neigung, nichtleuchtende Wasserbakterien zu agglutinieren (s. Tab. 26, S. 220).

Bakterizide Plattenversuche konnten nicht ausgeführt werden, da Gelatine rasch verflüssigt wird und andererseits Agarmischplatten unverwendbar sind wegen der schädigenden Einwirkung einer auch nur kurzen Erhitzung der Bakterien auf 41°.

In Komplementablenkungsversuchen (Tab. 23) kommt bei allen Immunseren ausgesprochene Verwandtschaft zwischen den einzelnen Bac. sulla Sepia - Stämmen zum Ausdruck, sie ist viel größer, als nach dem Ausfall der Agglutinationsversuche zu erwarten war, aber auch viel größer, als zwischen den Stämmen der Vibrio Pier. und der Coccobac. Pier.-Gruppen untereinander. Doch lassen sich in den meisten Fällen auch hier die identischen Stämme unterscheiden.

Tab. 23. Komplementablenkungsversuche von Bac. sulla Sepia-Immunseren mit allen Bac. sulla Sepia- und den übrigen Leuchtbakterienstämmen.

	Bac. s. S. 1 Im.-Ser. 1	Bac. s. S. 1 Im.-Ser. 2	Bac. s. S. 3 Im.-Ser. 1	Bac. s. S. 3 Im.-Ser. 2	Bac. s. S. 93 Im.-Ser. 1	Bac. s. S. 93 Im.-Ser. 2	Bac. s. S. 106 Im.-Ser.
Bac. s. S. 1	320	320	320	160	40	80	20
„ s. S. 2	160	320	640	160	20	40	20
„ s. S. 3	20	160	640	640	80	80	40
„ s. S.93	40	320	320	160	320	160	80
„ s. S.103	320	320	80	80	40	40	20
„ s. S.106	40	320	320	160	320	160	160
Vibrio s. S. 45. . .	10	20	40	80	20	20	20
Vibrio P. 4	10	20	40	80	20	20	20
Coc. Bac. P. 9. .	0	10	20	20	5	5	5

Die Mitreaktionen mit dem Coc. Bac. Pier. 9 sind am niedrigsten, während Vibrio Pier. 4 und Vibrio sulla Sepia 45 fast immer ebenso hohe Werte erreichen wie die niedrigsten der Bac. sulla Sepia-Stämme.

4. Vibrio sulla Sepia-Immunsera.

Auch die beiden Vibrio sulla Sepia-Stämme verhalten sich agglutinatorisch einheitlich, wie Tab. 24 ergibt.

Tab. 24. Endtiter der Agglutination von Vibrio sulla Sepia-Immunseren mit Vibrio sulla Sepia-Stämmen.

	Vibrio sulla Sepia 45 Im.-Serum	Vibrio sulla Sepia 62 Im.-Serum
Vibrio sulla Sepia 45.	3200	3200
Vibrio sulla Sepia 62.	3200	6400

Im Bindungsversuch kommen ganz minimale Unterschiede der beiden Stämme zum Ausdruck. Durch Ausfällung mit dem spezifischen Stamm werden die Agglutinine für beide Stämme stets etwas stärker herausgenommen, während durch Absättigung mit dem unspezifischen Stamm eine etwas geringere Beeinflussung des Injektionsstammes zu beobachten ist (vgl. Tab. 25), trotzdem der unspezifische Titer in dem einen Fall sogar etwas höher ist als der Titer mit dem homologen Stamm (Technik, s. S. 218).

Tab. 25. Bindungsversuch von Vibrio sulla Sepia 45 und Vibrio sulla Sepia 62-Immunserum mit Vibrio sulla Sepia 45 und Vibrio sulla Sepia 62.

	Vibrio sulla Sepia 45-Immunserum			Vibrio sulla Sepia 62-Immunserum		
	Serum unvorbehand.	Abguß von s. S. 45	Abguß von s. S. 62	Serum unvorbehand.	Abguß von s. S. 62	Abguß von s. S. 45
Vib. sulla Sep. 45	800	0	100	3200	100	100
Vib. sulla Sep. 62	3200	0	0	6400	100	200

Die bakteriziden Plattenversuche und die Komplementablenkungsversuche lassen jedoch keine einheitlichen Unterschiede der beiden Stämme zutage treten.

Das serologisch identische Verhalten spricht dafür, daß der Vibrio sulla Sepia 62 ein direkter Abkömmling des Stammes sulla Sepia 45 ist, der wohl durch die Tierpassage eine gewisse Beeinflussung seines Rezeptorenapparates und seines biochemischen Verhaltens erlitten haben mag.

Bei Agglutinationen mit den übrigen Leuchtbakterien treten trotz des verhältnismäßig hohen Titers der beiden Immunseren nur vereinzelt ganz schwache Reaktionen auf, ebenso bei der Komplementablenkung. Die Mitagglutinierbarkeit der nichtleuchtenden Wasserbakterien ist auch hier wie bei den Bac. sulla Sepia-Stämmen etwas höher als bei den Seren, die mit den symbiontischen Leuchtbakterien hergestellt sind. Eine Übersicht über die Agglutinierbarkeit dieser Wasserbakterien mit den verschiedenen Immunseren zeigt Tab. 26.

Tab. 26. Endtiter der Agglutination von Leuchtbakterien-Immunseren mit nichtleuchtenden Wasserbakterien.

	Vib. P. 4 Im.-Ser.	Coc. Bac. P. 9 Im.-Ser.	Bac. s. S. 1 Im.-Ser.	Bac. s. S. 3 Im.-Ser.	Vib. s. S. 45 Im.-Ser.
Vib. Absz. 2 . . .	0	0	0	100	0
Bac. „ 5 . . .	0	0	0	0	0
Vib. „ 6 . . .	0	0	0	100	0
Schw. Vib. 1 . .	50	0	50	0	0
Bac. W. 2	50	50	0	0	0
„ W. 3	0	0	0	0	100
„ W. 5	0	0	100	0	50
Coc. W. 6	0	0	0	0	0
„ W. 7	0	0	50	0	0
Bac. W. 9	0	0	50	0	50

Die Stämme Absz. 2—6 und schwarzer Vibrio 1 sind aus Impfabszessen von Sepien gezüchtet.

Die Bakterien W. 2—9 wurden aus Meerwasserproben aus dem Golf von Neapel gewonnen.

Die in morphologischer und biologischer Beziehung vorhandene große Ähnlichkeit der sulla Sepia-Vibrionen mit den Sepiola inter-

media Naef-Stämmen ist demnach serologisch ganz geringfügig gegenüber der Verwandtschaft jener Stämme untereinander. Es ist hiernach nicht denkbar, daß die Vibrio sulla Sepia-Stämme aus den Leuchtorgan-Stämmen Vibrio Pier. auf dem Wege einer Infektion durch das Aquariumwasser abzuleiten wären. Derselbe Schluß, den wir S. 218 in bezug auf den Bac. sulla Sepia gezogen haben, trifft also auch hier zu. Es ergibt sich zusammenfassend, daß zwar auf toten Sepien leuchtende Mikroorganismen — Bazillen und Vibrionen — gefunden werden, daß diese aber trotz gewisser morphologischer und kultureller Ähnlichkeiten serologisch keinerlei Verwandtschaft mit den aus den Leuchtorganen von Sepiola intermedia Naef und Rondeletia minor gezüchteten Vibrio und Coccobac. Pier.-Stämmen zeigen. Diese letzteren dürften also als spezifische Mikroorganismen dieser beiden Sepiolaarten aufgefaßt werden.

c) Sepiensera:

Wegen des physiologischen Zusammenlebens der Sepien mit den Bakterien ihrer akzessorischen Nidamentaldrüse konnte man a priori mit der Möglichkeit rechnen, daß durch diese Bakteriensymbiose der Körper der Sepien serologisch beeinflußt wäre, nicht nur in bezug auf die Eigenbakterien, sondern vielleicht auch in bezug auf fremde Keime. Um so mehr mußte man hieran denken, als wir noch nicht wissen, wie bei solchen Tieren die Immunitätsreaktionen verlaufen.

1. Normalsera:

Zuerst wurden also Normalsepiensera auf ihren Gehalt an Agglutininen gegen die Bakterien der akzessorischen Nidamentaldrüse der Sepia (bezeichnet als Nid. Dr. Coccus, Nid. Dr. Cocco-Bac. und Nid. Dr. Bac.), gegen die verschiedenen Leuchtbakterienarten und gegen einige nichtleuchtende Wasserbakterien untersucht. Es wurden männliche und weibliche Tiere gewählt, da Unterschiede zwischen beiden wegen des Fehlens der akzessorischen Nidamentaldrüse bei den männlichen Tieren denkbar waren. Die Ergebnisse zeigt Tabelle 27.

Zur Technik sei folgendes bemerkt: die Agglutinationen wurden in 0,2 ccm Menge in Röhrchen von 44 mm Höhe und 7 mm Durchm. angesetzt und nach 20—24 Std. Zimmertemperatur mit der Lupe abgelesen. In der Tabelle sind die Endwerte der gerade noch deutlich erkennbaren Agglutination angegeben.

Tab. 27. Endtiter der Agglutination von Normal-Sepien-Seren.

Norm.-Sep.-Serum-Nr.	1 ♂	2 ♂	3 ♀	4 ♀	5 ♂	6 ♀
Nid. Dr. Coccus	0	16	0	16	8	16
„ „ Coc. Bac.	64	16	8	16	8	16
„ „ Bac.	16	16	.	16	.	.
Coc. Bac. Pier. 2	8	8	0	0	0	32
Vibr. Pier. 1	32	32	0	16	8	16
Bac. sulla Sepia 1	0	16	0	16	8	8
Wasser-Coc. 6	0	.	0	.	16	8
Bac.-Abszeß 5.	.	.	0	0	8	16
Schwarz. Vibrio 1	0	.	0	0	8	0

Im Serum von Sepia officinalis sind also Normalagglutinine für die geprüften Bakterien vorhanden. Es lassen sich individuelle Verschiebungen zwischen den einzelnen Tieren beobachten, aber es kommen zwischen männlichen und weiblichen Tieren keine einheitlichen Unterschiede zum Ausdruck, weder gegenüber den Bakterien der akzessorischen Nidamentaldrüse noch gegenüber den Leuchtbakterien und den übrigen nichtleuchtenden Wasserbakterien.

Die Werte der Normalagglutinine sind für den Coccobac. Pier. 2 und den Bac. sulla Sepia 1 im Durchschnitt gleich — bei 1 : 8 —, für den Vibrio Pier. 1 liegen sie etwas höher — bei 1 : 17,3—.

Die Normalagglutinine für die Eigenbakterien der akzessorischen Nidamentaldrüse erreichen kaum höhere Werte: der Coccus wird durchschnittlich bis 1 : 8, der Coccobacillus bis 1 : 20 und der Bacillus bis 1 : 16 agglutiniert. Die Werte für die übrigen Wasserbakterien sind durchweg niedriger.

Um die Hitzeresistenz der Normalagglutinine festzustellen, wurden die fertigen Verdünnungen in den kleinen Röhrchen im Wasserbade den entsprechenden Temperaturen ausgesetzt und nach Abkühlung mit den Emulsionen der Bakterien versetzt. Es stellte sich dabei heraus, daß die Sepien-Normalagglutinine schon bei etwas niedrigerer Temperatur unwirksam werden als Kaninchenserum-Agglutinine. Die genauen Werte gibt Tabelle 28.

Tab. 28. Hitzeresistenz der Sepien-Normal-Agglutinine.

Norm.-Sep.-Serum 6 + Coc. Bac. Pier. 2	1 : 8	1 : 16	1 : 32	1 : 64	1 : 128	NaCl
Serum unerhitzt	+++	++	+	(+)	—	—
½ Std. 45°	+++	++	++	(+)	—	—
½ „ 50°	+	+	(+)[1]	—	—	—
½ „ 55°	(±)	+	+	—	—	—
½ „ 60°	—	—	—	—	—	—
½ „ 65°	—	—	—	—	—	—

Die Abschwächung der agglutinatorischen Fähigkeit nimmt von 50° an allmählich zu, bei 60° ist keine Agglutination mehr nachweisbar und auch bei 55° ist das erste — das am wenigsten verdünnte — Röhrchen schon deutlich geschädigt (Agglutinoide?). Agglutinierende Kaninchen-Immunsera dagegen vertragen $^1/_2$ stündige Erhitzung auf 56° ohne Titerverlust. Vielleicht ist die größere Empfindlichkeit der Sepiensera mit ihrer leichteren Hitzekoagulierbarkeit zu erklären, da schon bei $^1/_2$ Std. 65° eine leichte Trübung des verdünnten Serums eintritt und bei $^1/_2$ Std. 70° das Serum trotz der Verdünnung vollständig geronnen ist.

2. Immunsera:

Bei der Immunisierung von Sepien mit dem Vibrio Pier. war nur ein Tier bis zur Entblutung am Leben zu erhalten.

Sepia 145, erhielt 13. 3. 1925 $^1/_2$, Öse, 14. 3. $^1/_{10}$ Öse, 16. 3. $^1/_5$ Öse, 17. 3. ½ Öse, 18. 3. 1 Öse Vibrio Pier. 1, nicht abgetötet, subkutan. Es wurde am 25. 3. 1925 entblutet.

[1]) Ein Unterschied in der Stärke der Agglutination zwischen den Verdünnungen 1 : 32 von ½ Std. auf 50° und ½ Std. auf 55° erhitztem Serum trat deutlich zutage, ohne daß eine Erklärung dafür gegeben werden könnte.

Da das Tier sehr stark geschädigt war, konnte nur wenig Blut gewonnen werden. Das Serum wurde deshalb nur mit den 4 Vibrio Pier.-Stämmen ausgewertet. Bei ihm besteht die bei den Kaninchen-Immunseren beobachtete Stammesspezifität nicht, nur Vibrio Pier. 3 und 4 werden bis zur Verdünnung 1 : 64 agglutiniert; da aber der Injektionsstamm gar nicht beeinflußt wird — ein Befund, der vielleicht auf den schwerkranken Zustand des Tieres geschoben werden kann — möchte ich aus den mit diesem Serum erhaltenen Ergebnissen keine weiteren Schlüsse ziehen.

Auch bei dem Coccobac. Pier.-Sepienimmunserum tritt keine Stammesspezifität auf.

Zur Immunisierung wurde Stamm Coccobac. Pier. 2 verwandt. Als Beispiel diene nachfolgendes Behandlungsprotokoll: Sepia 112, erhielt 7. 3. 1925 $^1/_5$ Öse, 9. 3. ½ Öse, 10. 3. ½ Öse, 11. 3. 1 Öse, 12. 3. 1 Öse, 13. 3. 2 Ösen Coccobac. Pier. 2 ½ Std. auf 58° erhitzt, subkutan. Entblutung am 20. 3. 1925.

Die Agglutinationswerte sämtlicher mit Coccobac. Pier. 2 gewonnenen Sepien-Immunseren gibt Tab. 29 wieder. Wegen der geringen verfügbaren Serummengen konnten nur einzelne Coc. Bac. Pier.-Stämme geprüft werden.

Tab. 29. Endtiter der Agglutination von Coc. Bac. Pier. 2-Sepien-Immunseren mit allen Coc. Bac. Pier.-Stämmen.

Behandlung	3×, abgetöt. B.		4×, abgetötete Bakt.			6×, abgetöte Bakt.	5×, lebende Bakt.	4×, leb. Bakt.	
Sepien-Im.-Ser.-Nr.	16	17	39	40	41	112	153	192	193
Coc. Bac. Pier. 1	8	.	.	.	.	64	.	.	.
„ „ „ 2	0	16	32	32	32	64	128	64	16
„ „ „ 3	16	.	.	.	.	64	32	.	16
„ „ „ 4	32	.	.	.	.	64	.	.	.
„ „ „ 5	.	.	.	.	.	64	64	.	16
„ „ „ 6a	16	.	.	.	.	64	.	.	.
„ „ „ 6b	.	.	.	.	.	64	.	.	.
„ „ „ 8	8	.	.	.	.	64	.	.	.
„ „ „ 9	.	.	.	.	.	64	64	.	16
„ „ „ 10	.	.	.	.	.	64	64	.	8

Fast überall ist eine Erhöhung des Titers für Coc. Bac. Pier. 2 gegenüber dem Durchschnittswert der Normalagglutinine zu verzeichnen, die weniger bei den nur 3—4 mal mit abgetöten Bakterien gespritzten Tieren in Erscheinung tritt und deutlicher bei den 5—6 mal oder mit lebenden Bakterien behandelten wird. Daß ab und zu einmal ein Tier kein hochwertiges Serum liefert, kommt ja auch bei Kaninchen vor.

Die übrigen Coc. Bac. Pier.-Stämme werden alle mitagglutiniert; bei Sepia Nr. 112, deren Serum gegen alle Stämme geprüft werden konnte, zeigt sich überall die gleiche Höhe der Agglutination. Die anderen Sera sind nicht ganz so einheitlich, meistens kommen aber nur ganz geringe Schwankungen nach oben und nach unten vor; auffällig werden die Differenzen bei dem den Injektionsstamm Coc. Bac. Pier. 2 nur undeutlich agglutinierenden Serum von Sepia 16, das alle anderen geprüften Stämme höher und deutlicher agglutiniert.

Die unspezifischen Agglutinine für die übrigen Leuchtbakterien bleiben durchweg niedriger als die spezifischen, sind aber vielleicht doch etwas höher als die betreffenden Normalagglutinine. Die Agglutinine für die Wasserbak-

terien bleiben viel niedriger als die spezifischen Agglutinine und erreichen auch nicht die Höhe der unspezifischen Leuchtbakterienagglutinine. (Tab. 27 u. 30.)

Tab. 30. Endtiter der Agglutination der Sepien-Immunsera mit nichtspezifischen Leucht- und Wasserbakterien.

Immunserum Sepia-Nr.	153	192	193
Vibrio Pier. 1 P. b . .	32	32	0
Bac. sulla Sepia 1 . .	.	16	.
Bac. sulla Sepia 3 . .	16	.	0
Wasser-Coc. 6	0	16	.
Bac.-Abszeß 5	16	16	.
Schwarz. Vibrio 1 . .	16	16	.

Da es unmöglich ist, den Tieren vor der Behandlung Blut zur Prüfung auf Normalagglutinine zu entnehmen, um die Frage der unspezifischen Agglutininbildung ganz exakt zu lösen, kann eine sichere Entscheidung nur an einem größeren Material erbracht werden.

Bei den beiden mit Bacillus sulla Sepia 1 und sulla Sepia 3 hergestellten Sepien-Immunseren zeigt es sich, daß die im Kaninchenversuch differenten Stämme sulla Sepia 1 und sulla Sepia 3 verwandt sind. Das sulla Sepia 3-Sepienimmunserum agglutiniert beide gleich hoch, während die Agglutination der übrigen Leucht- und Wasserbakterien wesentlich niedrigere Werte zeigt. Bei dem sulla Sepia 1-Immunserum 179 halten sich spezifische und unspezifische Leuchtbakterienagglutinine auf gleicher Höhe, während gewöhnliche Wasserbakterien nur wenig mitagglutiniert werden (vgl. Tab. 31).

Tab. 31. Endtiter der Agglutination der sulla Sepia 1- und sulla Sepia 3-Sepien-Immunseren mit spezifischen und unspezifischen Leuchtbakterien und mit Wasserbakterien.

Immunserum Sepia-Nr.	80 (sulla Sepia 3)	179 (sulla Sepia 1)
Bac. sulla Sepia 1 . . .	64	64
Bac. sulla Sepia 3 . . .	64	64
Coc.-Bac. Pier. 2 . . .	16	64
Vibrio Pier. 1	16	64
Wasser-Coc. 6	0	16
Wasser-Bac. 9	0	0
Bac.-Abszeß 5	0	0
Schwarz. Vibrio 1 . . .	0	0

Bei fast allen Sepienimmunseren findet sich eine mehr oder weniger starke Beeinflussung der gewöhnlichen Wasserbakterien, welche die Höhe der unspezifischen Leuchtbakterienagglutinine erreichen kann; da bei der angewandten Technik (s. S. 226) stets Bakterien von der Haut mit in das Gewebe gelangen, ist ja auch eine Antikörperbildung gegen sie möglich.

Die Sepia officinalis ist also imstande, spezifische, agglutinierende Antikörper gegen Leuchtbakterien zu bilden, die allerdings in der Titerhöhe mit Warmblüteragglutininen nicht zu vergleichen

sind, an deren Existenz aber nicht zu zweifeln ist. Die unspezifischen Mitagglutinationen sind verhältnismäßig sehr hoch verglichen mit dem niedrigen homologen Titer.

Was die Hitzeresistenz anbetrifft, so tritt bei den Sepienimmunseren ebenso wie bei dem Sepien-Normalserum schon von 50° an eine allmähliche Abschwächung ein, die bei 55 und 60° hier allerdings noch nicht zu einer vollständigen Aufhebung der agglutinierenden Kraft geführt hat. Bei 70° ist auch hier Gerinnung eingetreten (vgl. Tab. 32).

Tab. 32. Hitzeresistenz der Sepien-Immunagglutinine.

Immunserum Sepia 153 + Coc.-Bac. Pier. 2	1 : 8	1 : 16	1 : 32	1 : 64	1 : 128	NaCl
Serum unerhitzt . . .	+++	++	+	(+)	(+)	—
½ Std. 45°	+++	++	+	(+)	—	—
½ Std. 50°	+	+	(+)	—	—	—
½ Std. 55°	(+)	(+)	—	—	—	—
½ Std. 60°	(+)	—	—	—	—	—
½ Std. 65°	(+)	—	—	—	—	—

Nachdem der Nachweis spezifischer Agglutinine im Sepien-Immunserum erbracht war, wurde der Versuch gemacht, dort auch komplementbindende Antikörper festzustellen.

Es wurde die für Kaninchen-Immunseren übliche Technik angewandt: als Antigen diente eine Bakterienaufschwemmung in Kochsalzlösung, ½ Std. geschüttelt, ferner wurden Meerschweinchenkomplement, Hammelblutkörperchen und ein hammelhämolytisches Kaninchenserum benutzt.

Trotz verschiedenster Modifikationen der Mengenverhältnisse ist es nie gelungen, komplementbindende Antikörper im Sepien-Immunserum bei der gewählten Versuchsanordnung nachzuweisen. Es ist immerhin möglich, daß das Meerschweinchenkomplement nicht auf das Sepienserum paßt und deshalb nicht fixiert werden kann. Auch Schneckenkomplement führte nicht zum Ziel.

Ich möchte den negativen Ausfall auf die eben erwähnten Mängel schieben und ein bestimmtes Urteil nicht eher aussprechen, bevor die Versuche nicht mit einem für Sepienserum passenden Komplement und einem darauf abgestimmten hämolytischen System wiederholt werden können.

Bindungs- und Bakterizidieversuche konnten nicht ausgeführt werden, weil kein Serum mehr zur Verfügung stand.

V. Infektionsversuche.

a) Tierpathogenität:

Infektionsversuche mit den symbiontischen Leuchtbakterien der Sepiola intermedia Naef und Rondeletia minor hat schon Zirpolo gemacht. Er stellte fest, daß infizierte Sepien an der Injektionsstelle einige Tage leuchteten, aber anscheinend trotz der Infektion nicht eher eingingen als unbehandelte Kontrolltiere; Carcinus moenas und Palaemon serratus starben einige Min. nach der Injektion (vielleicht infolge von Schockwirkung), während Maia verrucosa 14 Tage lebte und Scorpaena scrofa keinerlei krankhafte Er-

scheinungen zeigte. Der von ihm aus der Sepia gezüchtete Bacillus Sepiae n. sp. tötete Carcinus moenas nach 1 Tag und war für Seesterne nicht pathogen.

Ich prüfte die Tierpathogenität meiner Vibrio Pier.-, Coc. Bac. Pier.- und Bac. sulla Sepia-Stämme an Warm- und Kaltblütern. Bei subkutan injizierten Kaninchen wurden alle 3 Bakterienarten restlos resorbiert und machten intravenös in Mengen bis zu 5 Ösen keinerlei Erscheinungen. Größere Dosen, besonders der Bac. s. Sepia-Stämme, führten ab und zu — anscheinend durch Giftwirkung — den Tod der Tiere herbei. Meerschweinchen verhielten sich bei subkutaner Injektion wie die Kaninchen. Intraperitoneal mit Vibrio Pier. und Coc. Bac. Pier. injiziert, kam es, wie schon wegen der Empfindlichkeit der Bakterien gegen eine Temperatur von 37° zu erwarten war, zu einer schnellen Auflösung der Bakterien; innerhalb von 9 Stunden waren kaum noch einzelne Granula nachweisbar.

Einer kleinen Haifischart — Scyllium — intraperitoneal injizierte Vibrio Pier.-Stämme vermehrten sich nicht in der Bauchhöhle, sie blieben bis zu 2 Std. gut beweglich, verloren von da ab allmählich ihre Beweglichkeit und wurden unter Granulabildung aufgelöst; gleichzeitig kam es zu einer Leukozytenausschwemmung in die Bauchhöhle. Nach 24 Std. waren nur noch vereinzelte bewegliche Vibrionen und viele Granula vorhanden. Bis zur vollständigen Auflösung vergehen jedoch einige Tage. Im Exsudat bleiben die Vibrionen bis zu 24 Std. züchtbar. Die Tiere fressen und machen einen gesunden Eindruck. Der Coccobac. Pier. vermag sich in der Haifischbauchhöhle zuerst etwas zu vermehren, nach 24 Std., mit dem Erscheinen von Leukozyten, beginnt langsam die Auflösung, die bis zur vollständigen Sterilität der Bauchhöhle einige Tage in Anspruch nimmt. Auch diese Bakterien sind bis zu 24 Std. aus dem Exsudat züchtbar. Die Tiere selbst fressen und erscheinen gesund.

Injiziert man einer Sepia officinalis eine Vibrio Pier.-Emulsion subkutan, so kann man an der Injektionsstelle im Dunkeln Leuchten beobachten, das 2—3 Tage gleich bleibt und dann langsam schwächer wird. Die Tiere bleiben 10—20 Tage am Leben, also nicht kürzere Zeit als normale Kontrolltiere. Es bilden sich bei kleinen Injektionsmengen geschlossene Abszesse, bei großen Dosen öffnen sich die Abszesse nach einigen Tagen unter Bildung von reichlich nekrotischem Gewebe, das sich bei genügend langer Lebensdauer abstößt und eine gut gereinigte Wundfläche zurückläßt. Zur Ausheilung ist es nie gekommen, da die Tiere wahrscheinlich zu früh sterben. Bouillonkulturen machen heftigere Erscheinungen als in Kochsalzlösung verriebene Bakterien von Schrägagarkulturen, was vielleicht auf Reizstoffe in der Bouillon zurückgeführt werden kann; denn schon die Injektion steriler Bouillon allein verursacht kleine Abszesse, während Kochsalzlösung meist reaktionslos vertragen wird. Die Vibrionen ließen sich aus geschlossenen Abszessen immer, aus Nekrosen in den meisten Fällen in gefärbten Präparaten und durch die Kultur nachweisen. Die so gewonnenen Kulturen stimmen, wie oben ausgeführt wurde, mit den Injektionsstämmen durchaus überein. 0,01 ccm einer 36 stdg. Bouillonkultur von Vibrio Pier. führte zur Ausbildung eines 1 cm im Durchmesser betragenden Abszesses mit kleiner Fistelöffnung, aus dem der Vibrio gezüchtet werden konnte, während 0,001 ccm einen erbsengroßen, geschlossenen Abszess hervorrief, aus dem die Züchtung nicht mehr gelang. Zu einer Allgemeinin-

fektion kam es nie, wie durch Tupfpräparate, Schnittpräparate und Züchtungsversuche festgestellt wurde. 1 Öse abgetöteter Vibrionen verursachte ebenfalls Nekrosen. Auch bei den Immunisierungsversuchen zeigte es sich, daß mehrfache Injektion des Vibrio, abgetötet oder lebend, für die Sepien nicht gleichgültig war. Von 29 mehrmals infizierten Sepien blieb nur 1 Tier gerade noch bis 8 Tage nach der letzten Injektion am Leben (s. Tab. 33). Der Vibrio Pier. scheint demnach für die Sepia officinalis giftige Stoffe zu enthalten. Ob es sich um echte Toxine handelt, wurde nicht festgestellt, da keine Filtrationsversuche ausgeführt wurden.

Intramuskuläre Injektionen sind wegen des außerordentlich festen Mantelgewebes zu schwierig auszuführen, und auf die Unmöglichkeit intraperitonealer Injektion wurde S. 210 hingewiesen; man ist nie sicher, in die Eingeweidehöhle injiziert zu haben, meist kommt man in den Tintenbeutel, in die Geschlechtsorgane oder in die Nidamentaldrüse.

Einmal infizierte Sepien waren bei einer 8 Tage später subkutan erfolgenden Reinjektion nicht vor Hauterscheinungen geschützt. Sie zeigten keinerlei Immunität und verhielten sich wie erstmalig injizierte Sepien.

Der Coccobacillus Pier. verursacht bei subkutaner Einspritzung dieselben Erscheinungen wie der Vibrio Pier. Die Injektionsstellen leuchten ebenfalls 3—4 Tage lang. 0,001 ccm einer 24 stünd. Bouillonkultur ruft noch einen ganz kleinen Abszess — 0,3 cm im Durchmesser — hervor, aus dem sich das Bakterium züchten läßt. Allgemeininfektionen kamen ebenfalls nie vor, und auch abgetötete Bakterien in größeren Mengen riefen Abszesse hervor.

Dem Ausfall der Immunisierungsversuche kann man entnehmen, daß der Coccobac. Pier. weniger pathogen ist als der Vibrio Pier. Von 32 immunisierten Tieren blieben 9 bis zur Entblutung am Leben (vgl. Tab. 33). Immunität gegen eine Reinjektion 8 Tage nach der ersten war auch hier nicht nachweisbar.

Tab. 33. Immunisierte Sepien.

Zahl d. Sepien	Behandelt mit	Erhaltene Imm.-Sera	Davon behandelt m. abget. Bakt.	Erhaltene Imm.-Sera	Davon behandelt m. leb. Bakt.	Erhaltene Imm.-Sera
32	Coc.-Bac. Pier. 2	9	18	6	14	3
29	Vib. Pier. 1	1	16	0	13	1
8	Bac. s. Sep. 1	1	0	0	8	1
13	Bac. s. Sep. 3	1	5	1	8	0
82	Summe	12	39	7	43	5

Bei den sulla Sepia-Bazillen traten dieselben Erscheinungen auf: Abszesse und Nekrosen, aus denen die Bazillen gezüchtet werden konnten, keine Allgemeininfektionen, keine Immunität gegen Reinjektionen. In bezug auf die Pathogenität bei mehrmaliger Injektion stehen die Bac. sulla Sepia-Stämme zwischen dem Vibrio- und Coccobac. Pier., wie aus Tabelle 33 hervorgeht.

Bei diesem Vergleich muß in Betracht gezogen werden, daß es nicht immer möglich war, Schädigungen, die durch den Fang entstanden waren, und als deren Folge hauptsächlich übelriechende Abszesse am hinteren Ende des Tieres unterhalb des Schulpes auftraten, sofort zu bemerken und solche

Tiere, die dann früher starben, auszuschalten. Weibliche Tiere waren immer etwas weniger widerstandsfähig, sei es, daß sie durch das Ablegen der Eier oder durch Kopulation geschädigt waren. Außerdem starben die Tiere mit dem Wärmerwerden des Wassers im März und April im Aquarium ohnehin früher als im Januar und Februar. Aber auch unter Berücksichtigung aller dieser Fehlerquellen glaube ich auf Grund der relativ großen Versuchszahlen berechtigt zu sein, eine deutlich geringere Pathogenität des Coc. Bac. Pier. im Vergleich mit dem Vibrio Pier. behaupten zu können.

Der histologische Befund bestätigt den Züchtungs- und mikroskopischen Befund vollständig. In den Hautabszessen lassen sich die Bakterien mit Leichtigkeit inmitten von nekrotischem oder stark mit Leukozyten durchsetztem Gewebe nachweisen (Abb. 26, 27). Die infizierten Stellen sind gegen das gesunde Gewebe durch ein leukozytenreiches Gewebe abgegrenzt. Die Infektion beschränkt sich auf die Kutis und Subkutis; die Mantelmuskulatur ist nur da mitangegriffen, wo direkt in oder durch sie hindurch injiziert wurde. Die Haut und Muskulatur verbindenden Bindegewebsschichten sind stets etwas mitinfiltiert. In den inneren Organen — Leber und Geschlechtsorganen — finden sich keine Bakterien, auch lassen sich keinerlei pathologische Veränderungen nachweisen.

b) Bakteriolytische Tierversuche:

Nachdem durch die Infektionsversuche die Frage der Pathogenität der Leuchtbakterien entschieden war, wurde der Nachweis bakteriolytischer Antikörper in den Immunseren nach der Technik des Pfeiffer'schen Versuchs zu führen gesucht.

Die Ausführung wurde dadurch erschwert, daß weder der Vibrio Pier. noch der Coc. Bac. Pier. für irgendeine der untersuchten Tierarten voll pathogen war. Man konnte höchstens hoffen, unter dem Einfluß des Immunserums eine Beschleunigung der Bakteriolyse gegenüber Kontrolltieren feststellen zu können.

1. Meerschweinchenversuche mit Tieren, deren Körpertemperatur normal war, führten nicht zum Ziel: Coc. Bac. Pier. mit Sepien-Immunserum zusammen wurde in der Bauchhöhle niemals schneller aufgelöst als der Coc. Bac. Pier. allein. Versuche mit Coc. Bac. Pier. und Kaninchen-Immunserum fielen auch negativ aus. Die Bakterien wurden eben bei 37° zu schnell abgetötet.

Erst als ich die Versuche mit Meerschweinchen ausführte, deren Körpertemperatur auf 26—30° abgekühlt war, gelang es, die Leuchtbakterien bis zu 5 Std. in der Meerschweinchenbauchhöhle am Leben zu erhalten und damit aussichtsreiche Versuchsbedingungen zu schaffen.

Zur Technik sei folgendes bemerkt: Meerschweinchen von 150—300 g Gewicht werden alle 3—5 Min. in Wasser von Zimmertemperatur gründlich gebadet und in der Zwischenzeit in einem leeren Holzkasten gehalten. Die Körpertemperatur wird wiederholt kontrolliert. Nach $^3/_4$—1 Std. beginnt sie zu sinken und beträgt nach 1 $^1/_2$—2 Std. etwa 28—30°. Dann werden die Tiere leicht abgetrocknet und auf Holzwolle gesetzt, um ein weiteres Absinken der Temperatur zu verhindern. Sinkt die Temperatur trotzdem oder erscheinen die Tiere geschädigt, so bringt man sie ins Brutzimmer, wo die niedrige Körpertemperatur auch dann noch 2—3 Std. anhält; steigt die Temperatur zu früh, so kühlt man die Tiere wieder im Bade. Ist der Versuch nach etwa 2 Std. beendet, so bringt man alle Tiere ins Brutzimmer, wo sie nach einigen Stunden wieder normale Temperatur erlangen. Bei einiger Übung gelingt es verhältnismäßig leicht, die Temperatur so zu regulieren, daß sie einige Stunden unter 30° bleibt, ohne daß die Tiere sehr krank erscheinen oder daß nennenswerte Tierverluste vorkommen.

Die so abgekühlten Tiere erhielten dann je 1 Öse 24 stünd. Bakterienkultur + 0,008 ccm Kaninchenimmunserum oder 0,25 ccm Sepienimmunserum intraperitoneal. Zur Kontrolle dienten Tiere, denen nur Bakterien, und denen Bakterien mit den gleichen Mengen Normalserum injiziert wurden.

Es gelang auf diese Weise einwandfrei, im Vibrio Pier. 4-Kaninchenimmunserum bakteriolytische Antikörper gegen den Vibrio Pier. 4 und im Coc. Bac. Pier. 3 - Kaninchenimmunserum Bakteriolysine gegen den Coc. Bac. Pier. 3 nachzuweisen; normales Kaninchenserum hatte keine Wirkung (s. Tab. 34).

Der Vibrio Pier. wird unter Granulabildung allmählich aufgelöst (Abb. 28, 29), während der Coc. Bac. Pier. unter langsamem Kleinerwerden verschwindet. Bei längerer Lebensdauer in der Bauchhöhle abgekühlter Meerschweinchen bildet er wilde Degenerationsformen, bei denen man den Eindruck hat, daß es sich auch bei dem Coc. Bac. Pier. vielleicht um Vibrionen handeln könnte (Abb. 30). Eine Möglichkeit, die auch durch die Art der Begeißelung und die Beeinflußbarkeit im Pfeifferschen Versuch gestützt wird.

Tab. 34. Pfeifferscher Versuch an gekühlten Meerschweinchen mit Kaninchen-Immunseren und den entsprechenden Bakterien.

Meerschw. Nr.	Gew. g	Körpertemperatur während d. Versuchs	Injektionsgut		Exsudatentnahme	nach		
			Bakterien	Serum	sofort	½ Std.	1 Std.	2 Std.
24	170	28—29,2°	Vib. Pier. 4	—	++++	++++	+++	+++
25	190	28—26,6°	„ „ 4	Norm.-Kan.-Ser.	++++	++++	+++	++
26	150	26—27,4°	„ „ 4	Kan.-Imm.-Ser.	++++	+++ (Gr.)	(+)	0
8	190	26—25°	Coc.-Bac. Pier. 6a	—	+++	++	++	.[1]
9	195	29—27°	„ „ „ 6a	Norm.-Kan.-Ser.	+++	+++	+++	.[1]
10	200	27—26°	„ „ „ 6a	Kan.-Imm.-Ser.	+++	(+)	(±)	.[1]
11	190	27—26°	„ „ „ 6a	Kan.-Imm.-Ser.	+++	(+)	(±)	.[1]

++++ = massenhaft Bakterien; +++ = sehr viel Bakterien; ++ = viel Bakterien; + = mäßig viel Bakterien; (+) = wenig Bakterien; (±) = vereinzelte Bakterien; Gr. = viel Granula. [1]) Versuch abgebrochen.

Mit Sepiennormal- und Immunserum konnten dagegen in Meerschweinchenversuchen keine Bakteriolysine gegen den Coc. Bac. Pier. 2 festgestellt werden.

2. Dann wurde der Versuch gemacht, durch subkutane Injektion der Sepia officinalis mit Bakterien + Sepien-Immunserum einerseits und mit Bakterien allein andererseits eine bakteriolytische Wirkung des Immunserums zu erzielen. Diese Versuche führten zu keinem verwertbaren Ergebnis, da sie nicht gleichsinnig ausfielen. Nur in einem Teil der Fälle waren in den mit Bakterien + Immunserum gespritzten Tieren keine Coccobazillen nachweisbar, ab und zu aber in den Kontrollen auch nicht. Ferner war infolge des Aufbrechens der Abszesse und der Bildung von Nekrosen ein Vergleich oft nicht möglich, da im letzteren Falle, wie sich ja bei den Infektionsversuchen ergeben hatte, der Nachweis der Bakterien weniger sicher gelang. — Auch im Kaninchen-Immunserum konnten auf diesem Wege bakteriolytische Antikörper nicht nachgewiesen werden.

3. Später wurde als Versuchstier der oben erwähnte Katzenhai — Scyllium — gewählt. Die Injektionen waren leicht und mit Sicherheit auszuführen, und die Tiere wurden durch die Manipulationen nicht wesentlich geschädigt. Wegen der beschränkten Zeit konnte nur noch 1 Versuchsreihe ausgeführt werden. Es ließen sich bei 2 mit Coc. Bac. Pier. 2 + Sepien-Immunserum intraperitoneal gespritzten Tieren nach 4 Std. wenig Bakterien im Peritonealexsudat nachweisen im Gegensatz zu dem Kontrolltier, das massenhaft Bakterien enthielt. Nach 24 Std. war der Unterschied ausgeglichen, es fanden sich überall massenhaft Bakterien. Bei der Züchtung aus dem Bauchhöhlenexsudat fielen die Unterschiede nicht so eindeutig aus. Das Ergebnis zeigt Tabelle 35.

Tab. 35. Pfeifferscher Versuch in der Haifischbauchhöhle mit Coc.-Bac. Pier. 2 und Sepien-Immunserum.

Entnahme	Haifisch 8 Coc.-Bac. Pier. 2 + Sepien-Immunserum		Haifisch 9 Coc.-Bac. Pier. 2 + Sepien-Immunserum		Haifisch 7 Coc.-Bac. Pier. 2 (Kontrolle)	
	Präparat	Züchtung	Präparat	Züchtung	Präparat	Züchtung
sofort	mäßig viel	—	mäßig viel	—	mäßig viel	—
nach 40 Min.	wenig	—	wenig	—	wenig	—
nach 2 Std.	wenig	—	wenig	—	wenig	—
nach 4 Std., 50 Min.	wenig	+	sehr wenig	—	massenhaft	+
nach 7 Std.	sehr wenig	+	sehr wenig	—	massenhaft	+
nach 24 Std.	massenhaft	+	massenhaft	+	massenhaft	+

Am Haifisch konnten also Bakteriolysine im Sepienimmunserum gegenüber dem Injektionsstamm festgestellt werden, im Gegensatz zu dem Versuch bei abgekühlten Meerschweinchen. Die Reaktion verlief im Haifisch etwas anders als beim Meerschweinchen; es kam hier in den ersten Stunden bei allen Tieren zu einer gleichmäßigen Abnahme der Bakterien, die bei den beiden mit Immunserum behandelten Fischen bis zu 7 Std. anhielt, während bei dem Kontrolltier schon nach 4 Std. eine erhebliche Vermehrung der Bakterien nachweisbar war. Ob der positive Ausfall dieses Versuches auf das andersartige Kaltblüterkomplement zurückzuführen ist, wage ich nach dem einen Versuch, bei dem die Kontrolle mit Normalsepienserum fehlt, nicht zu entscheiden. An die Möglichkeit ist jedoch zu denken. Auch im Kaninchen-Immunserum, sowie im Kaninchen-Normalserum ließen sich in der Haifischbauchhöhle bakteriolytische Antikörper gegenüber dem Vibrio Pier. nachweisen, und zwar mikroskopisch und durch Züchtungsversuche einheitlich. Ein Unterschied zwischen Meerschweinchen- und Haifischkomplement tritt deutlich zutage. Haifischkomplement komplettiert Kaninchen- und Sepienserum, während Meerschweinchenkomplement nur mit Kaninchenserum zur Wirkung kommt.

Zu einem Versuch mit Vibrio Pier. und Sepien-Immunserum reichte die zur Verfügung stehende Serummenge nicht aus.

VI. Immunbiologisches Verhalten von Sepiolaorganextrakten und ihren symbiontischen Leuchtbakterien.

Nachdem im Vorhergehenden der Beweis erbracht worden ist, daß die Sepia officinalis fähig ist, agglutinierende und bakteriolytische

Antikörper zu bilden, wurden die derselben Tierfamilie angehörenden Sepiolaarten auf ihre Fähigkeit hin untersucht, mit ihren eigenen symbiontischen Leuchtbakterien spezifische Immunitätsreaktionen einzugehen.

Da es wegen der Kleinheit der Tiere unmöglich war, eine genügende Menge Blut zu gewinnen, wie schon S. 210 erwähnt wurde, mußten Organextrakte verwendet werden.

Zur Herstellung dieser Extrakte wurden den Tieren, nachdem sie in steriler Kochsalzlösung gründlich abgespült waren, Eingeweide und Augen herausgetrennt, dann wurden die Reste der Tiere mit dem Zehnfachen ihres Gewichts steriler NaCl-Lösung im Mörser verrieben, die Emulsionen mit 0,5% Phenol oder 0,5% Yatren versetzt und im Eisschrank aufgehoben. Aus Leber und Geschlechtsorganen wurden in gleicher Weise Extrakte hergestellt. Vor dem Gebrauch wurde zentrifugiert. Von Leber und Geschlechtsorganen standen nur Mischextrakte von mehreren Tieren zur Verfügung, während von Muskeln sowohl Mischextrakte als auch Extrakte von einzelnen Tieren angelegt wurden, die später mit dem aus dem betreffenden Tier gezüchteten Bakterienstamm geprüft werden konnten.

Trotz mehrfacher Variation von Temperatur und Zeit — die Reaktionen wurden bei 26°, 37° und 55° angesetzt und 2, 4, 12 und 24 Std. bei den betreffenden Temperaturen gehalten — gelang es niemals, bei Sepiola intermedia Naef-Extrakten oder bei Rondeletia minor-Extrakten Agglutinine gegen den Eigenstamm oder irgendeinen anderen bei derselben Tierart gezüchteten Stamm nachzuweisen. Auch Präzipitine, komplementbindende und bakteriolytische Antikörper konnten bei der angewandten, vorher beschriebenen Technik nicht zur Darstellung gebracht werden. (Auf die eventuelle Unzulänglichkeit der Technik bei der Komplementablenkung wurde schon hingewiesen.) In der Haifischbauchhöhle wurde nur Sepiola intermedia Naef-Extrakt mit Vibrio Pier. geprüft.

Aus dem negativen Ausfall der Agglutinationsversuche kann geschlossen werden, daß es zu einer weitgehenden Anpassung der Bakterien an den Wirtsorganismus gekommen ist, so daß Abwehrreaktionen des Körpers gegenüber den Symbionten nicht nachweisbar sind.

Das in den Wänden des Leuchtorgans selbst noch besondere Stoffe sind, die ein Eindringen der Bakterien in den Körper verhindern können, ist nicht wahrscheinlich.

Um diese Frage zu entscheiden, wurden die ganzen Leuchtorgane zermust, mit Kochsalzlösung aufgeschwemmt und Sepien subkutan injiziert.

Bei Verwendung von Leuchtorganen der Rondeletia minor ließ sich 3mal ein Coc. Bac. Pier. aus dem entstandenen Abszeß züchten. Bei Sepiola intermedia Naef gelang es nur 2mal den Vibrio Pier. zu gewinnen, 2mal wurde ein nichtleuchtendes, etwas plumperes Bakterium erhalten.

Wahrscheinlich genügen also die normalen Abwehrkräfte des Körpers, um diese ziemlich unschädlichen, symbiontischen Organismen an dem weiteren Eindringen zu hindern.

Leider konnten Infektionsversuche mit Eigenbakterien an Sepiolaarten wegen ihrer kurzen Lebensdauer im Aquarium nicht ausgeführt werden.

VII. Zusammenfassung.

1. Aus dem Leuchtorgan der Sepiola intermedia Naef wurde ein Leuchtvibrio — Vibrio Pierantonii — gezüchtet, dessen 4 verschiedene Stämme morphologisch gleich sind, die aber im Wachstum auf Agar und Gelatine, in der Zuckervergärung und im Leuchtvermögen Unterschiede aufweisen.

Aus dem Leuchtorgan der Rondeletia minor wurde ein Kurzstäbchen — Coccobacillus Pierantonii — gezüchtet, dessen 9 verschiedene Stämme kulturell und im Leuchtvermögen Unterschiede erkennen lassen, sich in der Zuckervergärung bis auf einen gleich verhalten.

Diese beiden, schon von Zirpolo beschriebenen, symbiontischen Stämme sind von allen anderen, bisher beschriebenen Leuchtbakterien verschieden.

2. Aus der Haut und der Muskulatur der Sepia officinalis wurden a) leuchtende Stäbchen — Bacillus sulla Sepia — gezüchtet, 6 Stämme, die keine Ähnlichkeit mit den beiden symbiontischen zeigen, und b) 2 Stämme von Leuchtvibrionen — Vibrio sulla Sepia —, die morphologisch und kulturell mit dem Vibrio Pierantonii große Ähnlichkeit aufweisen. Wegen der grundsätzlichen Unterschiede siehe Ziff. 3.

3. Die mit den symbiontischen Leuchtbakterien hergestellten Kaninchenimmunsera weisen eine ausgesprochene Stammesspezifität auf. Es wird nur der Injektionsstamm agglutiniert, die übrigen, der gleichen Gattung angehörenden Stämme werden bei Vibrio Pierantonii in ganz geringem Maße, bei Coccobacillus Pierantonii gar nicht mitagglutiniert. Deshalb ist es auch nicht möglich, aus vereinzelt auftretenden Mitagglutinationen der übrigen Leuchtbakterien und anderer Wasserbakterien auf eine Verwandtschaft der in Frage kommenden Bakterien zu schließen. Bindungs-, Bakterizidie- und Komplementablenkungsversuche bestätigen die geringe Rezeptorengemeinschaft der verschiedenen Vibrio Pierantonii-Stämme, ebenso wie der verschiedenen Coccobacillus Pierantonii-Stämme. Dagegen behalten die Stämme nach einer Sepienpassage ihre serologische Eigenart unverändert bei.

Bei den „banalen leuchtenden Wasserbakterien", dem Bacillus sulla Sepia und dem Vibrio sulla Sepia, besteht dagegen keine Stammesspezifität, sondern die isolierten Stämme erweisen sich entweder als identisch, oder sie zeigen zum mindesten weitgehende Verwandtschaftsreaktionen; sie sind daher als serologisch einheitliche Arten aufzufassen. Damit unterscheiden sie sich aber, soweit wir aus dem vorliegenden Kulturmaterial schließen können, grundsätzlich von den symbiontischen Leuchtbakterien, von denen jeder Stamm für sich eine sehr ausgeprägte serologische Eigenart hat. Hierdurch gewinnt die Tatsache noch an Bedeutung, daß keine nennenswerte serologische Verwandtschaft zwischen den „symbiontischen" einerseits und den „banalen Bakterien" andererseits besteht.

4. Das Serum der Sepia officinalis enthält Normalagglutinine für die Bakterien ihrer akzessorischen Nidamentaldrüsen, für die verschiedenen Leuchtbakterienarten und in geringem Maße auch für einzelne Wasserbakterien. Unterschiede im serologischen Verhalten zwischen männlichen und weiblichen Tieren sind nicht mit Sicherheit festzustellen, obwohl nur die letzteren Nidamentaldrüsen besitzen. Es gelingt durch Immunisierung der Sepien mit Leuchtbakterien, den agglutinierenden Titer ihres Serums deutlich zu erhöhen, wobei auch eine geringe Steigerung der unspezifischen Agglutinine erfolgt.

Die Normal- und Immunagglutinine sind gegen Erhitzung etwas empfindlicher als Kaninchenagglutinine. Schon ½ Std. 55° schwächt sie erheblich ab.

5. Komplementbindungsversuche mit Sepienimmunserum führten nicht zum Ziel, was wohl auf das Fehlen eines auf den Sepienambozeptor passenden

Komplements bei der gewählten Versuchsanordnung zurückgeführt werden kann.

6. Die gefundenen Leuchtbakterien sind weder für Kaninchen subkutan und intravenös und für Meerschweinchen subkutan und intraperitoneal noch für den Katzenhai intraperitoneal pathogen. Bei Sepia officinalis subkutan verursachen sie in kleinen Mengen geschlossene Abszesse, in großen Mengen Nekrosen, aus denen sie wieder gezüchtet werden können. — Der histologische Befund bestätigt den bakteriologischen vollkommen. — Abgetötete Bakterien enthalten ein Gift, das in größerer Dosis Abszesse hervorruft. Der Vibrio Pierantonii ist bei mehrfacher Injektion giftiger als der Coccobacillus Pierantonii und die sulla Sepia-Bazillen.

7. Pfeiffersche Versuche in der Bauchhöhle von normalen Meerschweinchen und subkutane Infektionsversuche an Sepien mit Bakterien + Sepien- sowie Kaninchenimmunserum führten nicht zum Nachweis bakteriolytischer Antikörper in den verwendeten Immunseren. Pfeiffer'sche Versuche in der Bauchhöhle von Meerschweinchen, deren Körpertemperatur auf 26—30° abgekühlt war, legten das Vorhandensein von Bakteriolysinen gegen Vibrio Pierantonii und Coccobacillus Pierantonii in Kaninchenimmunseren dar, nicht aber in Sepienimmunseren. In einem Coccobacillus Pierantonii Sepienimmunserum konnten bakteriolytische Antikörper nur in der Haifischbauchhöhle nachgewiesen werden, gleichzeitig wurden dort im Kaninchennormal- und -Immunserum Bakteriolysine gegen Vibrio Pierantonii 4 festgestellt.

8. In Organextrakten aus Sepiola intermedia Naef und aus Rondeletia minor konnten keine agglutinierenden, komplementbindenden, präzipitierenden und bakteriolytischen Antikörper gegen ihre eigenen symbiontischen Leuchtbakterien nachgewiesen werden.

9. Zusammenfassend läßt sich folgendes sagen: In den Leuchtorganen bestimmter Sepienarten finden sich wohlcharakterisierte leuchtende Mikroorganismen, und zwar gehört zu jeder Sepienart ihre eigene Bakterienart. Diese Bakterien weisen allerdings gewisse kulturelle und morphologische Verwandtschaft mit den mancherlei Arten von Leuchtbakterien auf, die man im Meerwasser und auf Sepienleichen finden kann. Indessen handelt es sich bei den von mir untersuchten Stämmen, dem Vibrio Pierantonii und dem Coccobacillus Pierantonii, um Spezies, die so scharf charakterisiert und in der betreffenden Tierart so einheitlich sind, daß sie sich gegenüber den anderen, leuchtenden Wasserbakterien als besondere Arten streng abgrenzen lassen, fast ebenso streng wie der Typhusbazillus von der Coligruppe. Dieser Umstand, ebenso wie das ausschließliche Vorkommen dieser Bakterien in bestimmten, einem besonderen Zweck dienenden Leuchtorganen, spricht dafür, daß wir es hier nicht mit zufällig in das Wirtstier gelangten Leuchtbakterien zu tun haben, sondern mit Mikroorganismen, die streng symbiontisch an das Tier angepaßt sind.

Literatur.

Ballner, F., Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 19. 1907. S. 572. — Beyerinck, M. W., Archives Neerlandaises. T. 23. 1889. S. 401. — Ders., Verslagen en Mededeelingen der koninklijke Akad. von Wetenschappen, Afdeel. Natuurk. 2 de

Reeks, Deel VII. 1890. S. 239. — Brandt, K., Arch. f. Anatom. u. Physiol. 1883. S. 545. — Buchner, P., Tier und Pflanze in intrazellularer Symbiose. Berlin (Gebr. Bornträger) 1921. — Ders., Studien an intrazellularen Symbionten. Arch. f. Protistenkde. Bd. 26. 1912. S. 1; ebenda. Bd. 39. 1918. S. 34; ebenda. Bd. 42. 1921. S. 319; ebenda. Bd. 46. 1923. S. 225; Ztschr. f. Morphol. u. Ökol. d. Tiere. Bd. 4. 1925. S. 88. — Cantacuzène, J., Compt. rend. Soc. Biol. T. 73. 1912. p. 665. — Ders., ebenda. Bd. 93. 1925. p. 1417. — Cuénot, L., Arch. de Zool. expér. et génér. Sér. 2 Bd. 9. 1891. S. 22. — Dittmar, G., zit. nach Kümmel, Ozeanographie. 1911. S. 219. — Doflein, Fr., Arch. f. Protistenkde. Suppl. 1. 1907. S. 250. — Dunbar, Wm., Dtsch. med. Woch. 1895. S. 137. — Ders., Ztschr. f. Hyg. Bd. 21. 1896. S. 295. — Fischer, B., Die Bakterien des Meeres nach den Untersuchungen der Planktonexpedition. Kiel u. Leipzig (Lipsius u. Fischer) 1894. — Ders., Centrbl. f. Bakt. Abt. I. Bd. 2. 1887. S. 54. — Forster, J., Ztschr. f. Hygiene. Bd. 2. 1887. S. 337. — Friedberger, E., u. Doepner, H., Centrlbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 43. 1907. S. 1. — Fränkel, H., Die Symbionten der Blattiden im Fettgewebe und Ei, insbesondere von Periplaneta orientalis. [Dissert.] München 1918. — Giard, A., u. Billet, A., Compt. rend. Soc. Biol. T. 41. 1889. p. 593. — Giard, A., ebenda. T. 42. 1890. p. 188. — Greef, R., Arch. mikr. Anat. Bd. 10. 1874. — Gruber, A., Ztschr. f. wiss. Zool. Bd. 41. 1885. S. 186. — Ders., Über grüne Am öben. Ber. naturf. Ges. Freiburg. 1899. — Ders., Zool. Jahrb. Festschr. Weismann. Suppl. VII. 1904. S. 67. — Harvey, E. N., Science, N. S. Vol. LIII. Nr. 1370. 1921. p. 314. — Issatschenko, B., Bull. Jard. Impér. botan. St. Petersbourg. T. 11. 1911. p. 31. — Katz, O., Centrlbl. f. Bakt. 1. Abt. Bd. 9. 1891. S. 157. — Kuskop, M., Arch. f. Protistenkde. Bd. 47. 1924. S. 350. — Leidy, Jos., Freshwater Rhizopods of North-America. Washington 1879. — Mangold, E., Handb. d. vergleich. Physiol. v. Winterstein. Bd. 3. 1914. 2. Teil. S. 225. — Migula, W., System der Bakterien. 1900. — Molisch, H., Leuchtende Pflanzen. Eine physiol. Studie. Jena 1904. — Ders., Sitzungsber. d. Akad. d. Wissensch. Bd. 113. Wien 1904. S. 521. — Mortara, S., R. Com. Talass. Ital. Mem. XCV. 1922. p. 1. — Dies., Rend. Acc. naz. Lincei. Vol. 41. 1922. p. 187. — Dies., Rivist. di Biol. Vol. 6. 1924. p. 323. — Neumann, R. O., u. Orth, E., Ztschr. f. Hyg. Bd. 21. 1896. S. 363. — Pénard, E., Arch. Sc. phys. et nat. Sér. III. T. 24. 1890. S. 429. — Ders., ebenda. T. 24. 1890. S. 683. — Pierantoni, U., Boll. soc. nat. Napoli. Bd. 24. 1910. S. 1. — Ders., Zool. Anz. Bd. 36. 1910. S. 96. — Ders., Rend. R. Accad. Soc. Fis. e Math. Napoli. Ser. 3a. Jahrg. 20. Bd. 53. 1914. S. 15. — Ders., Boll. soc. nat. Napoli. Bd. 27. 1914. S. 30. — Ders., Rend. R. Accad. Soc. Fis. e Math. Napoli. T. 23. Fasc. 1—3. 1917. p. 24. — Ders., Boll. Soc. nat. Napoli. Sér. 2—10. Bd. 30. 1917. p. 30. — Ders., Pubblic. Staz. Zool. Napoli. Bd. 2. 1918. p. 105. — Ders., Archivio zoologico. Bd. 1. 1920. p. 195. — Ders., Boll. Soc. nat. Napoli. Bd. 33. 1920. p. 55. — Ders., Pubblic. Staz. Zool. Napoli. Bd. 3. 1921. p. 191. — Ders., Arch. zoolog. Bd. 10. 1923. p. 215. — Ders., Rend. R. Accad. naz. Lincei. T. 31. 1922. p. 385. — Ders., ebenda. T. 32. 1923. p. 359. — Ders., ebenda. T. 33. 1924. p. 61. — Ders., ebenda. T. 33. S. 241. — Pflüger, W., Arch. f. d. ges. Physiolog. Bd. 10. 1885. S. 275. — Ders., ebenda. Bd. 11. 1885. S. 222. — Pratje, A., Das Leuchten der Organismen. München 1923. — Prausnitz, Carl, Ztschr. f. Hyg. Bd. 43. 1903. S. 239. — Reichenow, E., Arch. f. Protistenk. Bd. 45. 1922. S. 95. — Roubaud, E., Ann. de l'Inst. Pasteur. T. 33. 1919. p. 489. — Russell, H. L., Centrlbl. f. Bakt. Abt. I. Bd. 11. 1892. S. 557. — Schrader, Fr., Biol. Bull. T. 45. 1923. p. 279. — Schwartz, W., Biolog. Centralbl. Bd. 44. 1924. S. 487. — Šulc, K., Sitzungsber. d. kgl. böhm. Ges. d. Wiss. Prag. 1910. 30. März. — Ders., ebenda. 30. Juli 1910. — Wülker, G., Zoologica. 1912. H. 67. p. 201. — Zirpolo, G., Boll. Soc. nat. Napoli. Bd. 30. 1917. p. 47. — Ders., ebenda. Bd. 30. 1918. p. 206. — Ders., ebenda. Bd. 31. 1918. p. 75. — Ders., Studi sulla bioluminescenza batterica. 1. Mitt. (Riv. di Biol. Bd. 2. 1920. p. 1.) 2. Mitt. (Boll. soc. nat. Napoli. Bd. 32. 1919. p. 112.) 3. Mitt. (ebenda. Bd. 33. 1920. p. 75.) 4. Mitt. (Riv. di Sc. Naturali. Bd. 12. 1921. p. 139.) 5. Mitt. (Boll. soc. nat. Napoli. Bd. 34. 1921. p. 46.) 6. Mitt. (Riv. di Sc. naturali. Bd. 13. 1922. p. 3.) 7. Mitt. (Boll. soc. nat. Napoli. Bd. 35. 1923. p. 245.)

Tafelerklärung.

Abb. 1. A. Sepia officinalis. ⅔ natürlicher Größe. Der Mantel ist vorn geöffnet: n = Nidamentaldrüsen, a = akzessorische Nidamentaldrüsen, t = Tintenbeutel, k = Kiemen, o = Ovarium, m = Mund, tr = Trichter, te = Tentakeln. B. Rondeletia minor. ²/₁ natürlicher Größe.

Abb. 2. Schnitt durch das Leuchtorgan von Sepiola intermedia Naef. Methylenblaufärbung. Übersichtsbild, 110fache Vergrößerung. Die Drüsenschläuche sind vollgestopft mit Bakterienmassen, unten Teile des Reflektors.

Abb. 3. Schnitt durch das Leuchtorgan von Sepiola intermedia Naef. Methylenblaufärbung. 450fache Vergrößerung nach einer Zeichnung von Herrn Universitätszeichner Haeger. Bakterien im Lumen des Drüsenschlauches.

Abb. 4. Tupfpräparat vom Leuchtorgan der Sepiola intermedia Naef. 1300fache Vergrößerung. Fixation in gesättigter Sublimatlösung, Färbung mit 0,25proz. Karbolthionin.

Abb. 5. Vibrio Pierantonii. Ausstrichpräparat einer 24stünd. Flundernagarkultur. 1300fache Vergrößerung. Färbung mit verdünnter Kristallviolettlösung.

Abb. 6. Vibrio Pierantonii. Geißelfärbung nach Zettnow. 1300-fache Vergrößerung.

Abb. 7. Vibrio Pierantonii 1. 48stünd. Gelatinekolonie, glatte Form. 64fache Vergrößerung.

Abb. 8. Vibrio Pierantonii 4. 48stünd. Gelatinekolonie, gelappte Form. 64fache Vergrößerung.

Abb. 9. Schnitt durch das Leuchtorgan von Rondeletia minor. Übersichtsbild. Methylenblaufärbung. 110fache Vergrößerung. Die dunklen Drüsenschläuche rechts unten sind angefüllt mit Bakterienmassen, oben Teile des Reflektors.

Abb. 10. Schnitt durch das Leuchtorgan von Rondeletia minor. Methylenblaufärbung. 450fache Vergrößerung nach einer Zeichnung von Herrn Universitätszeichner Haeger. Coccobazillen im Drüsenlumen.

Abb. 11. Tupfpräparat vom Leuchtorgan der Rondeletia minor. 1300-fache Vergrößerung. Fixation mit gesättigter Sublimatlösung. Färbung mit verdünnter Kristallviolettlösung.

Abb. 12. Coccobacillus Pierantonii. Ausstrichpräparat einer 24-stünd. Eiglyzerinagarkultur. 1300fache Vergrößerung. Färbung mit verdünntem Kristallviolett.

Abb. 13. Coccobacillus Pierantonii 5. Einzelkolonie von 4 Tage alter Flundernagarkultur. 28fache Vergrößerung.

Abb. 14. Coccobacillus Pierantonii 4. Geißelfärbung nach Zettnow. 1300fache Vergrößerung.

Abb. 15. Coccobacillus Pierantonii 1. 48stünd. Gelatinekolonie. Glatte Form, am Rande Kristalle. 64fache Vergrößerung.

Abb. 16. Coccobacillus Pierantonii 8. 48stünd. Gelatinekolonie. Gelappte Form. 33fache Vergrößerung.

Abb. 17. Pseudomonas lucifera Molisch. Einzelkolonie von 4 Tage alter Flundernagarkultur. 28fache Vergrößerung.

Abb. 18. Pseudomonas lucifera Molisch. 48stünd. Gelatinekolonie. 64fache Vergrößerung.

Abb. 19. Bacillus sulla Sepia 1. Ausstrichpräparat einer 24stünd. Agarkultur. 1300fache Vergrößerung. Färbung mit verdünnter Kristallviolettlösung.

Abb. 20. Bacillus sulla Sepia 3. Ausstrichpräparat einer 24stünd. Flundernagarkultur. 1300fache Vergrößerung. Färbung mit verdünnter Kristallviolettlösung.

Abb. 21. Bacillus sulla Sepia 3. Rand des Bakterienrasens einer 4 Tage alten Flundernagarkultur mit hauchartigem Wachstum. 28fache Vergrößerung.

Abb. 22. Bacillus sulla Sepia 3. 18stünd. Gelatinekolonie unmittelbar vor der Verflüssigung. 44fache Vergrößerung.

Abb. 23. Vibrio sulla Sepia 45. Ausstrichpräparat einer 24stünd. Flundernagarkultur. 1230fache Vergrößerung. Färbung mit verdünnter Kristallviolettlösung.

Abb. 24. Vibrio sulla Sepia 62. Ausstrichpräparat einer 24stünd. Flundernagarkultur. 1230fache Vergrößerung. Färbung mit verdünnter Kristallviolettlösung.

Abb. 25. Amibozyten aus dem Blute von Sepia officinalis. 1230fache Vergrößerung. Fixation mit Osmiumsäuredämpfen, Färbung mit 0,25proz. Karbolthionin.

Abb. 26. Vibrio Pierantonii in subkutanem Abszeß von Sepia officinalis. Schnitt durch subkutanes Bindegewebe. Vermehrung der Leukozyten. Methylenblaufärbung. 1120fache Vergrößerung.

Abb. 27. Coccobacillus Pierantonii in der Mantelmuskulatur von Sepia officinalis nach intramuskulärer Injektion. Methylenblaufärbung. 1120-fache Vergrößerung.

Abb. 28. Bauchhöhlenexsudat von Meerschweinchen 24. Vibrio Pierantonii 4, Bakterienkontrolle, ½ Std. nach der Injektion. Fixation mit gesättigter Sublimatlösung, Färbung mit 0,25proz. Karbolthionin. 1230fache Vergrößerung. Massenhaft gut färbbare Vibrionen, vereinzelte gut färbbare Granula.

Abb. 29. Bauchhöhlenexsudat von Meerschweinchen 26. Vibrio Pierantonii 4 + Kaninchenimmunserum, ½ Std. nach der Injektion. Fixation mit gesättigter Sublimatlösung, Färbung mit 0,25proz. Karbolthionin. 1230fache Vergrößerung. Wenig gut färbbare Vibrionen, viel nur noch schlecht färbbare Granula.

Abb. 30. Bauchhöhlenexsudat von Meerschweinchen, gespritzt mit Coccobacillus Pierantonii 3, 4 Std. nach der Injektion. Fixation mit gesättigter Sublimatlösung. Färbung mit 0,25proz. Karbolthionin. 1230fache Vergrößerung. Wilde Degenerationsformen.

Bakteriophagie und Pflanzenkrebs.

[Aus der Bakteriologisch-agronomischen Station Moskau.]

Von W. P. Israilsky.

Mit 1 Tafel.

I. Mitteilung.

Die Fragen über die gegenseitigen Beziehungen zwischen den kranken Pflanzen und den eine bestimmte Erkrankung hervorrufenden Mikroorganismen sind in der Phytopathologie nur sehr wenig bearbeitet worden im Vergleiche zu denselben Fragen auf dem Gebiet der Medizin, besonders im Zusammenhang mit der Frage der Immunität.

Die Arbeiten von Hiltner, Süchting u. a. erwähnten nur bei Bohnenpflanzen das Vorhandensein der Immunität gegen B. radicicola in gewissen Perioden, aber es gelang den genannten Autoren nicht, die diese hervorrufenden Stoffe aus ihnen auszuscheiden und darzustellen.

F. C. Gerretsen, Gryns, Sack und Söhngen[1]) wiesen in den Knöllchen der Bohnenpflanzen das Vorhandensein von Bakteriophagen nach, welche den B. radicicola auflösen und, wie es den Anschein hat, für die Immunität dieser Pflanzen gegen Knöllchenbakterien eine gewisse Bedeutung haben.

In unseren eigenen Untersuchungen interessierten wir uns für die Frage, ob das d'Herellesche Phänomen nicht eine allgemeinere Bedeutung in der Phytopathologie auch für andere Pflanzenkrankheiten besitzt[2])?

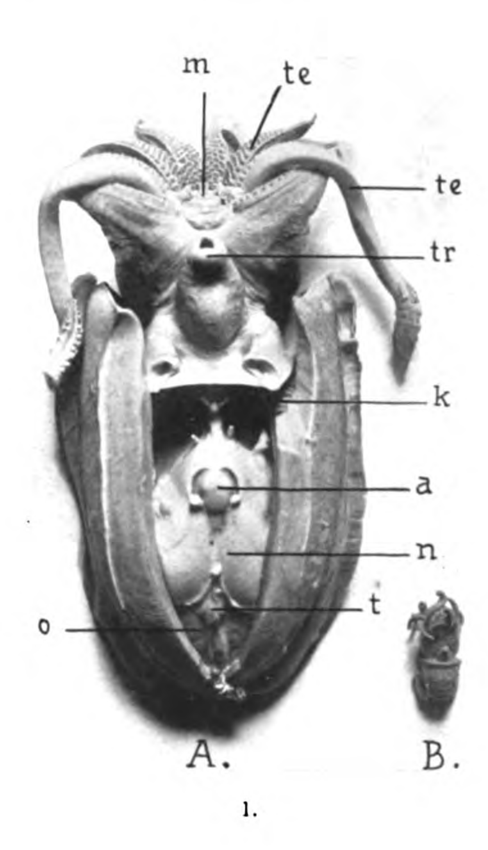
Zu diesem Zwecke wählten wir als Gegenstand unserer Untersuchung zunächst den Pflanzenkrebs, welcher durch B. tumefaciens Smith u. Townsend hervorgerufen wird[3]). In der Kollektion der Bakteriologisch-Agronomischen Station in Moskau fand sich eine Kultur des genannten Mikroorganismus vor, außerdem wurde eine Kultur dieser Bakterie aus dem Institut von Král (jetzt Přibram) verschrieben. Beide Kulturen erwiesen sich in ihren biochemischen Eigenschaften als identisch, unterschieden sich jedoch einigermaßen von der von Smith und Townsend beschriebenen Art, und zwar übten beide Kulturen, die wir zur Verfügung

---

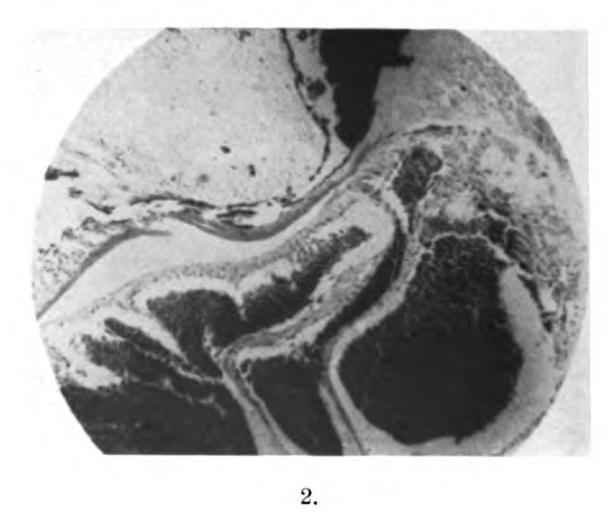
[1]) Gerretsen, Gryns, Sack und Söhngen, Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 60. S. 311.

[2]) Wenn man nähmlich die Knöllchenbildung bei den Bohnenpflanzen als einen in gewissem Grade pathologischen Prozeß ansieht.

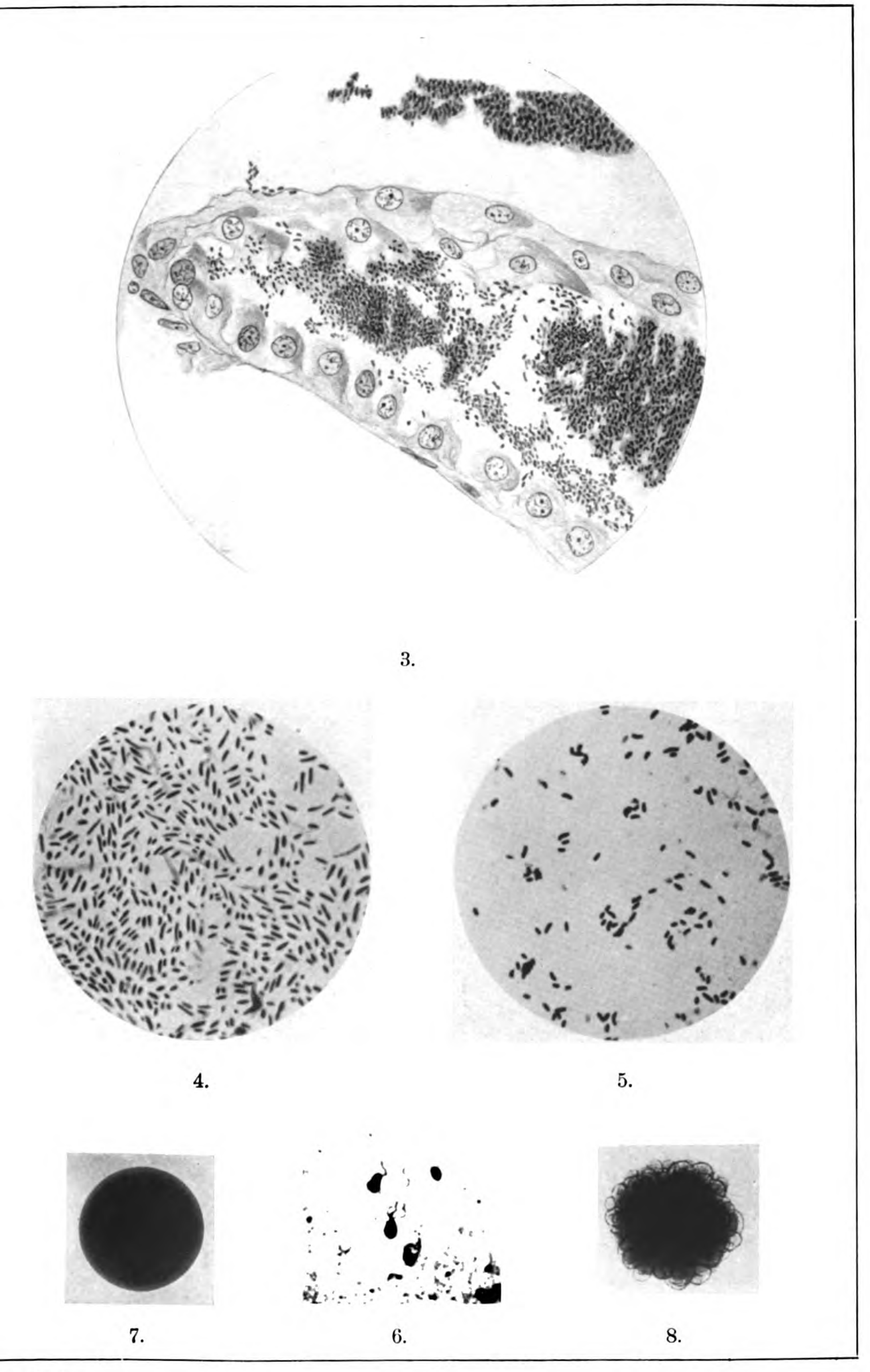
[3]) Smith, E., An introduction to bacterial diseases of plants. 1920. S. 421.



1.



2.



3.

4.

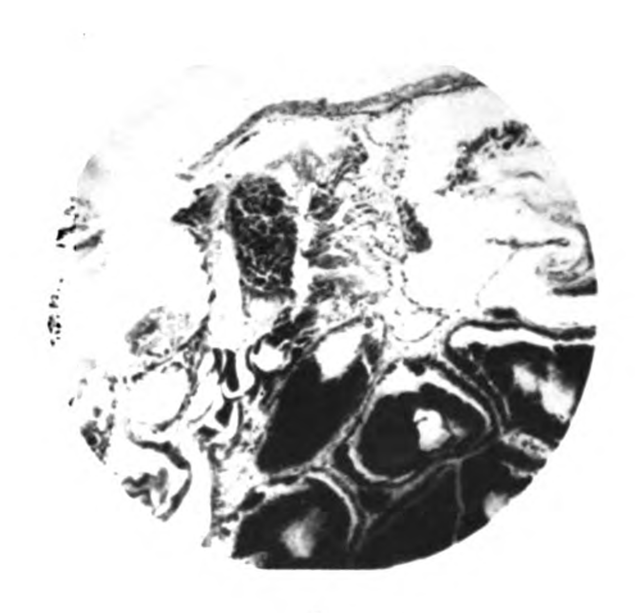
5.

7.

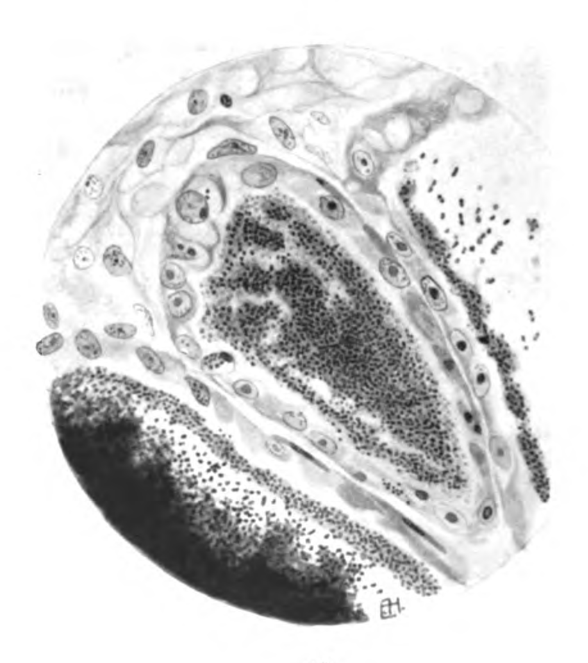
6.

8.

Fischer in Jena.

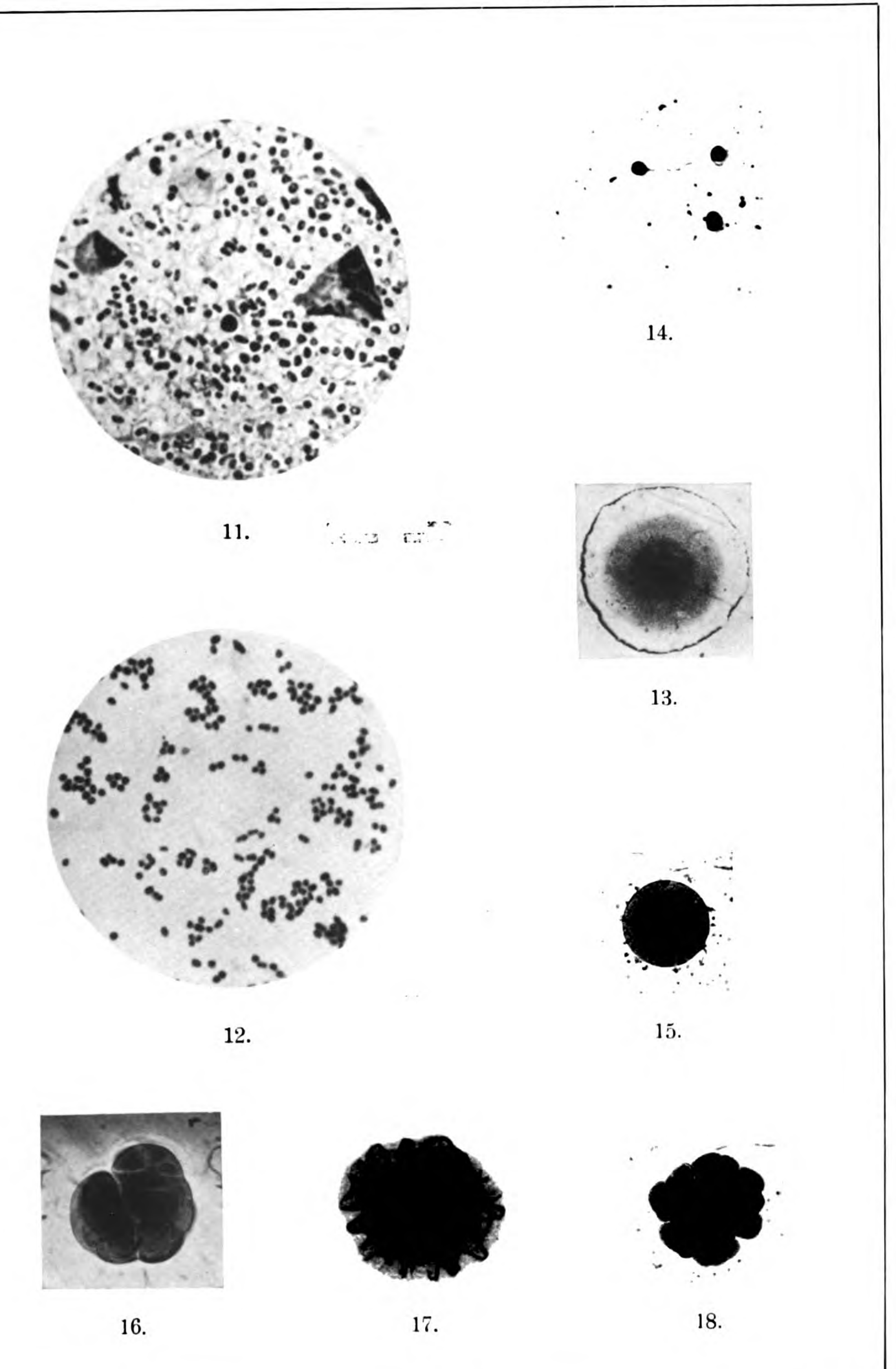


9.



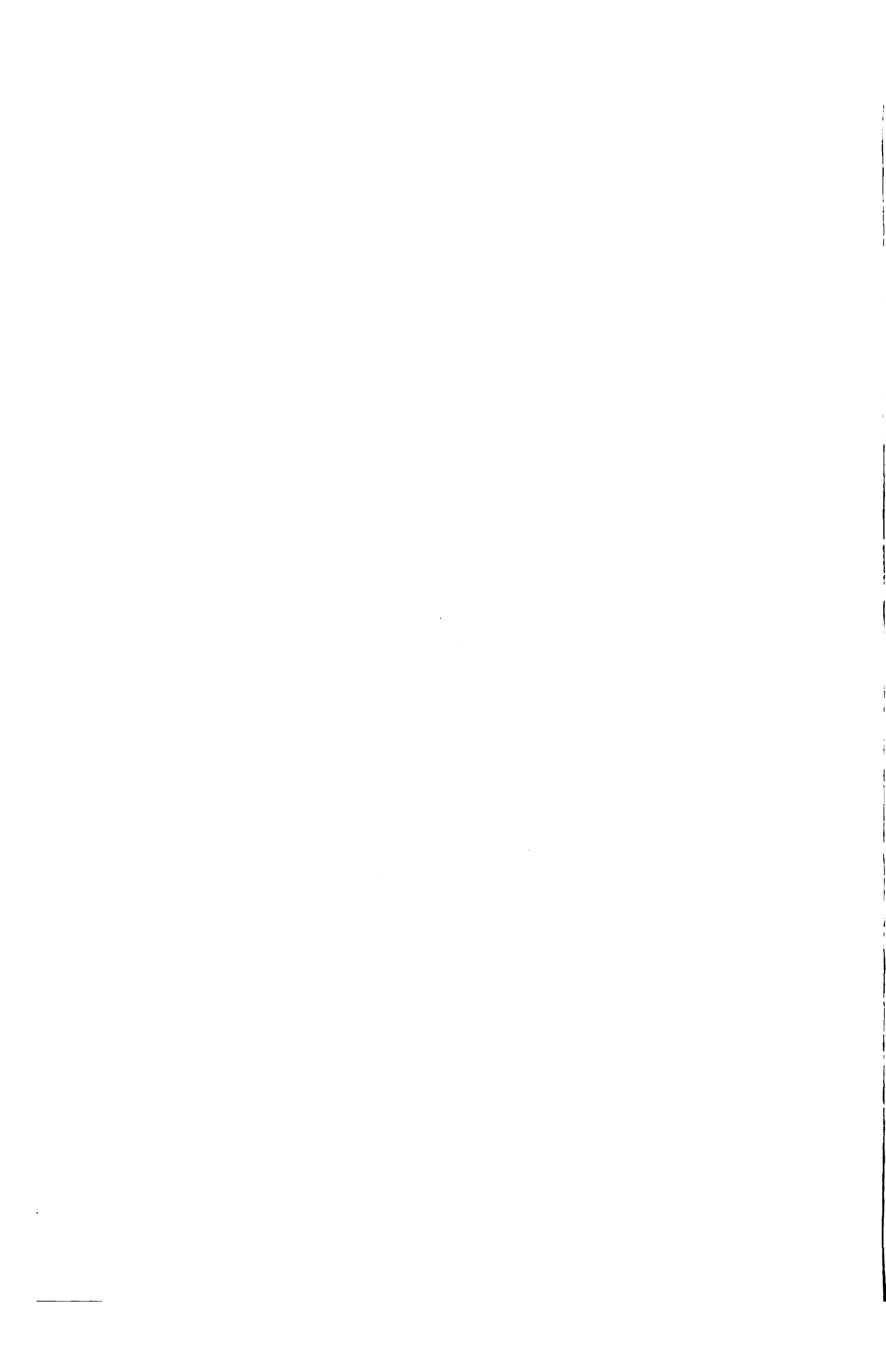
10.

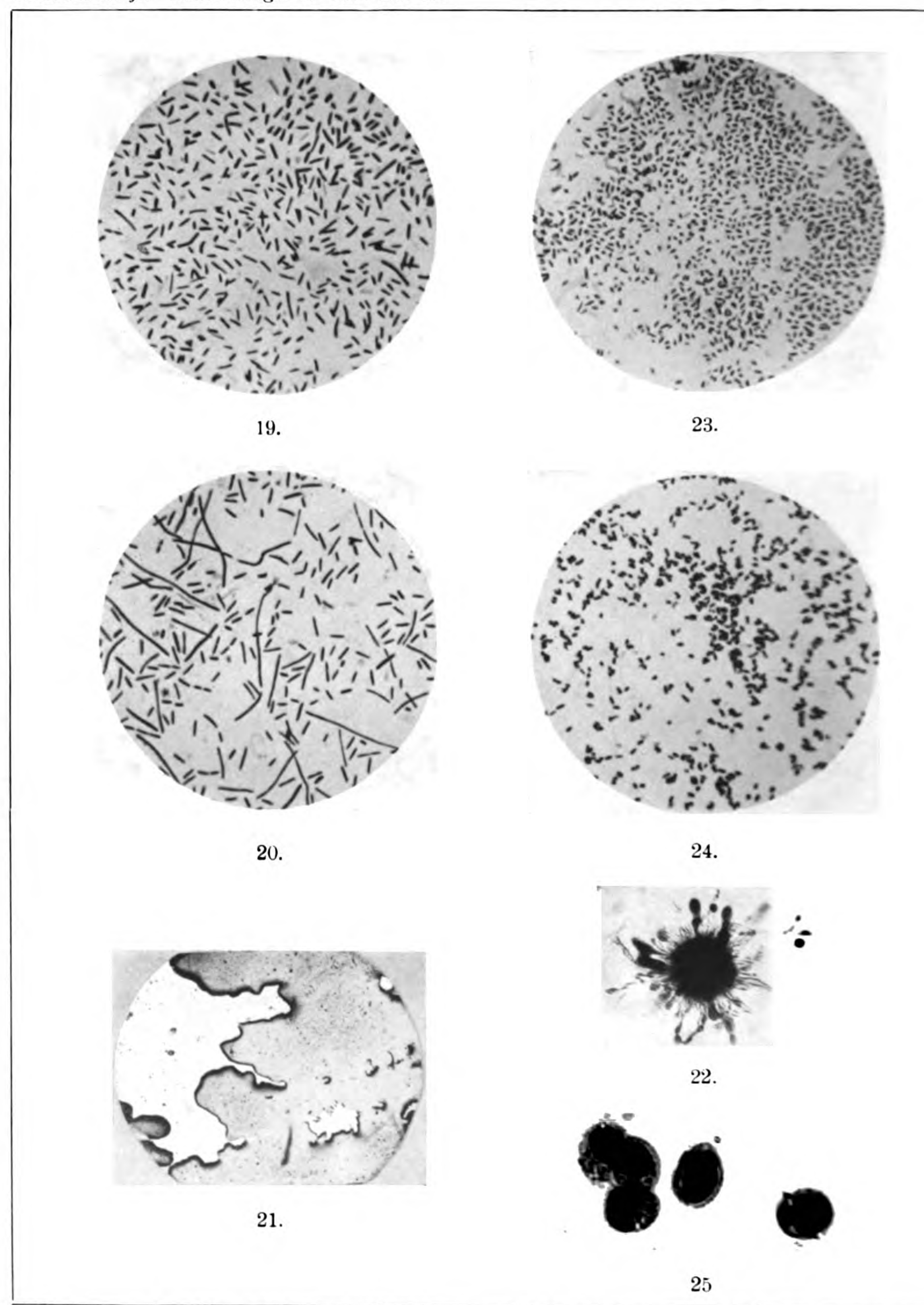
Verlag von Gus av

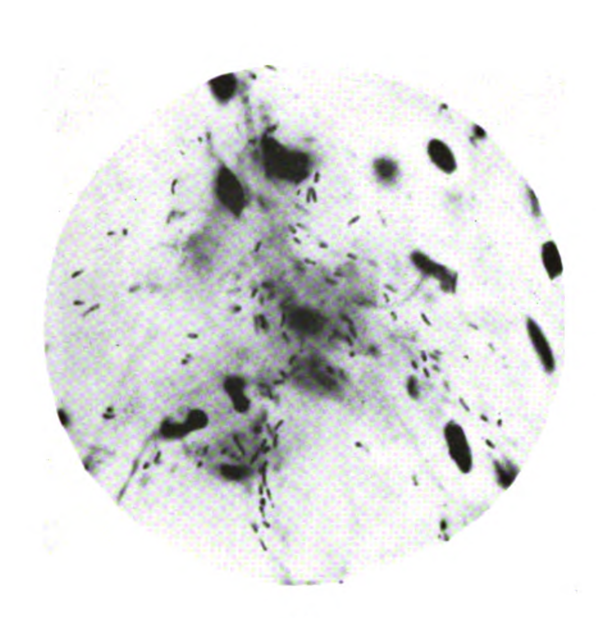


11. 12. 13. 14. 15. 16. 17. 18.

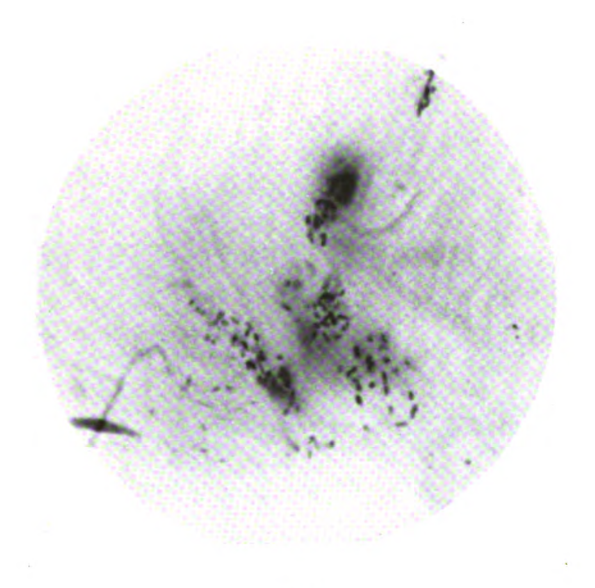
Fischer in Jena.




19.
23.
20.
24.
22.
21.
25

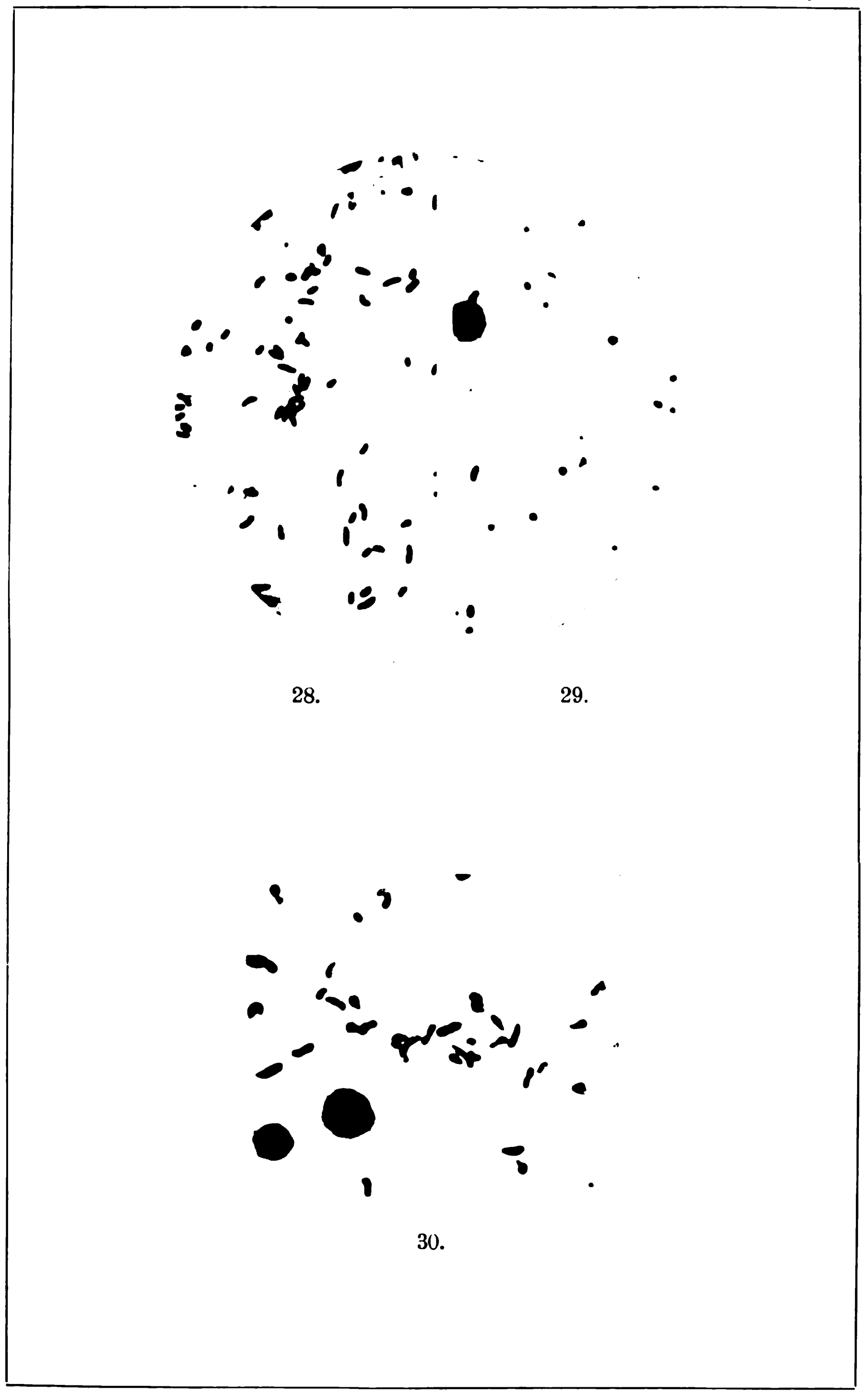


26.



27.

· Fischer in Jena.



28. 29.

30.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

hatten, im Gegensatz zu den Angaben dieser Autoren, keine koagulierende Wirkung auf Milch aus.

Dieselbe Erscheinung beobachtete auch Kalantarian[1]) im Jahre 1915 in den von ihm aus den Krebsgeschwülsten der Mandel im Botanischen Garten zu Tiflis isolierten Kulturen der obengenannten Bakterie.

Mit der in der Sammlung der Bakteriologisch-Agronomischen Station befindlichen, sowie mit der von Přibram verschriebenen Kultur wurden infiziert Beta vulgaris (Sorten: Futterrübe und Ägyptische Rübe).

Die Infizierung der Rübensamen wurde durch eine Emulsion mit der Agarkultur der genannten Bakterie und gleichfalls unmittelbar durch Anstich der jungen Pflanzen ausgeführt. Im ersteren Falle kam die Infizierung bloß in ungefähr 20—30% zustande, im 2. Falle in 100% (Fig. 1).

Die Untersuchung auf das Vorhandensein der Bakteriophagen wurde auf zweierlei Art ausgeführt: Der durch Zerkleinerung der Geschwülste erhaltene Saft wurde durch die Chamberlandkerze filtriert und dieses Filtrat[2]) in einer Menge von 1 cm[3]) der leicht alkalischen, mit Bakt. tumefaciens infizierten Fleischpepton-Bouillon zugesetzt. Nach 1—2 Tagen wurde diese Bouillon durch die Chamberlandkerze filtriert und einer neuen Bouillon zugesetzt usw.

Bei dem 2. Verfahren wurden die von der anhaftenden Erde gereinigten Stückchen der Krebsgeschwülste im $HgCl_2$ (1:1000) mit darauffolgender Spülung in sterilem Wasser desinfiziert.

Die auf solche Weise erhaltenen Stückchen wurden aseptisch im Porzellanmörser zerdrückt und darauf in Fleischpepton-Bouillon gelegt, welche ungefähr 5—6 Tage in den Thermostat gestellt wurde, worauf sie durch die Chamberlandkerze filtriert und weiter, wie im 1. Falle verfahren wurde. Bereits nach der 3. Filtration war eine Hemmung in der Entwickelung des B. tumefaciens in der Bouillon mit den Filtraten im Vergleiche mit dem Kontrollversuch deutlich zu sehen, und diese Hemmung in der Entwickelung wurde mit jedem Mal immer bemerkbarer, bis die Entwicklung in der Bouillon mit den Filtraten zuletzt vollständig aufhörte. Zu dem letzteren Zwecke war es nötig, 10—12 Überimpfungen zu machen, und dementsprechend konnte die Menge des hinzuzufügenden Filtrats bis auf einige Tropfen eingeschränkt werden.

Von den ersten Versuchen an war ein augenfälliger Unterschied in der lytischen Wirkung des Filtrats in Abhängigkeit von der Menge der eingeführten Bakterien zu bemerken.

Wenn das Filtrat der eintägigen Bouillonkultur von B. tumefaciens zugesetzt wurde, so wurde eine völlige Auflösung der Bakterien niemals erreicht; es konnte bloß ein Aufhören des Wachstums, eine Agglutination der Bakterien mit gleichzeitigem Zu-Boden-sinken und eine Klärung der Bouillon bemerkt werden. Eine völlige Auflösung konnte erst nach 1—2 Tagen bei einer Temperatur von 30° C nach Einführung kleiner Bak-

---

[1]) Kalantarian, Über die Ursache des Krebses oder der Kropfbildung bei der Mandel. (Veröffentlichung. d. Landwirtsch. Zentrallaboratoriums in Tiflis. 1915. [Russisch.])

[2]) Alle Filtrate wurden jedesmal einer Kontrolle in bezug auf Sterilität durch Aussaat auf Nährbouillon und Agar unterworfen.

[3]) Hierbei ist es notwendig, zu bemerken, daß die Kollektionskulturen von B. tumefaciens schon nach 24 Std. in alkalischer Bouillon bei einer Temperatur von 30° C eine schwache Trübung ergaben; in den folgenden Tagen bedeckte sich die Bouillon mit einer dünnen Decke.

terienmengen, z. B. in der Platindrahtöse in der 1tägigen Bouillon beobachtet werden. (Fig. 2.)

Diese Angaben stimmen überein mit den Beobachtungen von Otto und Munter[1]), Saldanha[2]) und Doerr und Grüninger[3]) hinsichtlich des Charakters der Wirkung des Lysins in Abhängigkeit von der Bakterienmenge.

Dieselben Autoren und auch Meuli[4]) fanden eine Zunahme der Bakterienmenge in der ersten Zeit der Wirkung des Lysins, besonders im Falle seiner Verdünnung.

Was unsere Versuche anlangt, so ließ sich bei einer Verdünnung der Filtrate, besonders von der auf 10°, am 1. Tage bei einer Temperatur von 30° C eine Entwicklung des B. tumefaciens beobachten, die sich durch Trübung der Bouillon bemerkbar machte. Die Entwicklung war jedoch viel schwächer, als im Vergleich bei den Kontrollproben, was leicht mit dem bloßen Auge zu bemerken war. Am 2. Tage wurde die Bouillon klarer und die Bakterien, die sich entwickelt hatten, sanken auf den Boden der Reagenzgläser, mit Ausnahme des Kontrollversuches, wo die Trübung zunahm und die Bouillon sich mit einem Häutchen bedeckte.

Der Titer unseres Lysins wurde nach Appelmann durch Verdünnung bestimmt und betrug nach der 3. Filtration 10^{-6} und nach 12 Filtrationen erreichte der Titer 10^{-10} und 10^{-11}; hierbei waren hinsichtlich der Klärung der Bouillon keine allmählichen Übergänge zwischen der letzten, noch eine Reaktion ergebenden Verdünnung und der folgenden vorhanden, was mit den Angaben von Gratia und Kruif[5]) in bezug auf die korpuskuläre Wirkung des Lysins übereinstimmt. Die widerstandsfähigen Rassen wurden von uns aus der mit B. tumefaciens infizierten Fleischpepton-Bouillon (mit dem Filtrat) isoliert, nach längerem, 5—7 Tage und mehr dauernden Verbleiben derselben im Thermostat bei 30° C. Bei einem so langen Verweilen im Thermostat begann die Bouillon sich von neuem zu trüben, infolge der Entwicklung der gegen die Bakteriophagen resistenten Rassen. Anderseits wurden die lysoresistenten Stämme aus den Petrischalen isoliert, auf welchen sich inmitten des Fleckes der von dem Lysin aufgelösten Bakterien-Kolonien die widerstandsfähigen Rassen bildeten. Diese Rassen wurden durch den Zusatz neuer Mengen von Lysin nicht mehr aufgelöst.

Alle oben beschriebenen Versuche wurden bei 30° C ausgeführt, außerdem wurden jedoch auch Versuche bei anderen Temperaturen, 15, 20, 25, 30 und 35° angestellt.

Die lytische Wirkung der Bakteriophagen zeigte sich in allen Fällen, mit Ausnahme der Temperatur von 35°, bei welcher das Wachstum des B. tumefaciens geschwächt war, und kein Unterschied zwischen der Versuchsprobe (mit Lysin) und der Kontrollprobe war zu bemerken.

In beiden Probiergläschen fand sich eine, von den Bakterien herrührende, ungleichmäßige Trübung mit einem Bodensatz. Es ist leicht möglich, daß

[1]) Otto und Munter, Ergebn. d. Hyg. Bakt. Immun. u. exp. Ther. Bd. 6. S. 1.

[2]) Saldanha, Compt. Rend. Soc. de Biol. T. 86. 1922. p. 623.

[3]) Doerr und Grüninger, Ztschr. f. Hyg. Bd. 97. 1922. S. 209.

[4]) Meuli, Ibid. Bd. 99. 1923. S. 46.

[5]) Gratia, André et Kruif, Louis, Compt. Rend. Soc. de Biol. T. 88. 1923. p. 38.

diese Erscheinung davon abhing, daß das Optimum für das Wachstum des B. tumefaciens bei 25—30° liegt.

Außer der auflösenden Wirkung der Bakteriophagen in der Fleischpeptonbouillon erhielten wir auf dem Agar mit Kulturen von B. tumefaciens „taches vierges" bei einer Verdünnung des Lysins bis 10^{-6} und mehr (Fig. 4), ihre Zählung jedoch, zwecks Bestimmung des Titers, war schwierig, weil es sehr schwer war, durch Ausbreiten mit dem Spatel gleichmäßig verteilte taches vierges zu erhalten, da der größte Teil derselben ineinander überging.

Zwecks Bestimmung der Widerstandsfähigkeit des Lysins gegen die Temperaturbedingungen wurden die Bakteriophagen enthaltenden Filtrate von B. tumefaciens bis zu 55°, 60, 65 und 70° C erwärmt. Darauf wurde nach dem Zersetzungsgrad der auf den Petrischalen ausgesäten Kulturen von B. tumefaciens die lytische Kraft der erwärmten Filtrate bestimmt.

Resultat: ohne Erwärmung $+_4$; bei Erwärmung auf 55° $+_4$, auf 60° $+_3$ auf 65° $+_2$ und auf 70° —.

Außerdem wurde der Titer des bis auf 55° erwärmten Filtrats durch Verdünnung nach Appelmann bestimmt: ohne Erwärmung 10^{-10}, bei Erwärmung bis auf 55° 10^{-9}. Demnach schwächt die Erwärmung bis auf 55° fast gar nicht die auflösende Kraft des Lysins; die Temperatur jedoch, bei welcher dieses letztere (das Lysin) zerstört wird, ist 70° C. In Berücksichtigung dessen, daß B. tumefaciens bei 51° im Laufe von 10 Min. (Smith) abstirbt, ist es durchaus möglich, zwecks Verstärkung der Lysinwirknug die Filtration durch Erwärmung bis auf 55° C zu ersetzen.

Die auf 70° erwärmten Filtrate wurden unter den gleichen Bedingungen 2 Wochen nach der Erwärmung wieder dem Versuche, die Bakterien aufzulösen, unterworfen, aber mit demselben (negativen) Resultat wie früher.

Uns für die Frage interessierend, ob die Lebenstätigkeit andersartiger Mikroorganismen eine Wirkung auf lytische Fähigkeit der Bakteriophagen ausübt, stellten wir entsprechende Versuche an. Das Filtrat mit den Bakteriophagen wurde durch Erdstückchen infiziert und im Laufe von 7 Tagen bei 30° im Thermostat gelassen.

Die Flüssigkeit ging durch die sich entwickelnden Bakterien in Fäulnis über, bedeckte sich oben mit dicker Haut und gab einen scharfen, unangenehmen Geruch fauler Eier von sich. Nach Verlauf von 7 Tagen wurde die Flüssigkeit durch die Chamberland-Kerze abfiltriert und der Untersuchung auf Auflösung des B. tumefaciens auf Petrischalen unterworfen, wobei keinerlei Unterschied zwischen der lytischen Wirkung des durch die Erdprobe in Fäulnis übergegangenen Filtrats und dem des nicht in Fäulnis übergegangenen beobachtet wurde. Der Titer des nicht in Fäulnis übergegangenen Filtrats war 10^{-10}, der des in Fäulnis übergegangenen war 10^{-11}. Die parallel unter denselben Bedingungen (durch Infizierung mit Erde) aufgestellte Fleischpepton-Bouillon, welche keine Bakteriophagen enthielt und als Kontrollversuch diente, zeigte keinerlei lytische Wirkung. Außerdem wurde zu 200 g Erde[1]) 1 ccm Filtrat zugesetzt, welches Bakteriophagen enthielt und mit 10 ccm Wasser aus der Wasserleitung verdünnt war. Die Bodenprobe wurde im Kolben bei 30° gelassen. Parallel wurde ein eben-

[1]) Die zum Versuche verwandte Bodenprobe war Tschernosem aus dem Gouvernement Tula.

solcher Versuch mit der Bodenprobe, jedoch ohne Bakteriophagen, angestellt, der als Kontrollversuch diente.

Nach 7 Tagen wurde die Bodenprobe mit 100 ccm physiolog. Lösung durchgeschüttelt und durch Chamberlandfilter filtriert.

Im Filtrat der Bodenprobe mit Bakteriophagen konnte ihr Vorhandensein durch das Auftreten von taches vierges auf den Petrischalen festgestellt werden, wogegen sich im Filtrate des Kontrollversuchs keinerlei lytische Wirkung zeigte.

Bei der Einwirkung des Lysins auf die Kolonien von B. tumefaciens auf Fleischpeptonagar konnten Veränderungen der Kolonien beobachtet werden (Fig. 5), die sich darin äußerten, daß die Kolonien gleichsam zerstört erschienen, mit charakteristischen Kanälchen, die sich nach verschiedenen Richtungen hinzogen. Außerdem konnten in den Zwischenräumen zwischen solchen halbzerstörten Kolonien die Reste vollständig aufgelöster Kolonien beobachtet werden, die wie durchsichtige Zeilen oder wie Schleimfäden aussahen.

In den Ausstrichen (Klatschpräparaten) von solchen halbzerstörten Kolonien fanden sich eine große Menge von Involutionsformen, die sich durch Verlängerung der Bakterienzellen äußerten. Einige Zellen waren unnormal aufgeblasen. Die für Bouillonkulturen (sogar ohne Bakteriophagen) mehr charakteristischen, zweigartigen Formen waren in solchen Präparaten in sehr geringer Zahl vorhanden.

Außerdem ließen sich einige Zellen nur sehr schwach oder ungleichmäßig färben[1]). Es ließen sich z. B. nur einzelne Teile der Zellen in Form von Granulation färben und in einigen Fällen färbten sich die Zellen bipolar. Diese Färbung in Form von Granulation haben auch Otto und Munter in Bakterienausstrichen von Rändern der taches vierges und ebenso Seisser[2]) gefunden, welcher Polymorphie der Bakterien in den Präparaten solcher Ausstriche feststellte. Die auf dem Agar ohne Lysin aufgewachsenen Kulturen von B. tumefaciens zeigten bei der Untersuchung im Ausstrich bei unter sonst gleichen Bedingungen fast gar keine Involutionsformen, oder diese bloß vereinzelt.

Die aus den Bouillonkulturen mit und ohne Lysin angefertigten Präparate zeigten keine solchen Unterschiede wie die auf dem Agar aufgewachsenen Kulturen. Besonders in Bouillon ohne Bakteriophagen wurde eine Menge von Involutionsformen und besonders zweigartige Formen beobachtet.

Es ist noch zu bemerken, daß der von uns isolierte Bakteriophage im Vergleich mit den in der Literatur beschriebenen eine langsamere lytische Wirkung, bei fast gleichem Titer, besitzt, wie die Mehrzahl der von Dysenterie-Bakterien isolierten.

Die Auflösung von B. tumefaciens in verdünnten Filtraten nach 48 Std. und in konzentrierten erfolgt nach 24 Std. Anderseits lösten von Gerretsen, Gryns, Sack und Söhngen isolierte Bakteriophagen die B. radicicola im Laufe von 10 Tagen auf.

Den Bakteriophagen durch Kultur (eintägige Kulturen) von B. tumefaciens allein zu erhalten, gelang uns nicht, obgleich wir 11 Filtrationen und ebensoviele wiederholte Aussaaten gemacht hatten.

Auf Grund dieses faktischen Materials haben wir demnach einigen Grund. zu behaupten, daß im gegebenen Falle der Bakteriophage sich bei der Sym-

[1]) Gentianviolette mit Anilin und auch Fuchsin.
[2]) Seisser, Arch. f. Hyg. Bd. 92. 1923. S. 189.

biose der Pflanze und der Bakterien gebildet hat, wobei die letzteren eine parasitische Rolle bei dem Verhältnisse zur Wirtspflanze spielen und daß die Bearbeitung der mit dem Phänomen d'Herelles verknüpften Fragen eine große Bedeutung für das Studium der Immunität der Pflanzen haben kann.

Aus den Krebsgeschwülsten der mit B. tumefaciens infizierten Rüben wurden von uns 9 Kulturen von Bakterien isoliert, welche nach ihren biochemischen Eigenschaften dem B. tumefaciens Smith und Townsend sehr ähnlich sind[1]), aber ebenso wie die aus der Kollektion stammenden Primärkulturen die Milch nicht zum Gerinnen bringen. Jedoch lösten sich ungeachtet ihrer Ähnlichkeit untereinander unter der Einwirkung des Lysins bloß 2 Kulturen auf, während die übrigen unverändert blieben.

Es ist möglich, daß wir es hier mit gegen die Bakteriophagen widerstandsfähigen Rassen zu tun hatten, was durchaus verständlich ist, da die Mikroorganismen aus den Geschwülsten isoliert wurden, in denen die Anwesenheit der Bakteriophagen konstatiert worden ist.

Dieses Vorhandensein von Bakteriophagen in den Krebsgeschwülsten gibt uns das Recht, anzunehmen, daß die von E. Smith beschriebene Schwierigkeit, den B. tumefaciens zu isolieren, und die sehr geringe Anzahl der erwähnten Bakterien in den kranken Teilen der Pflanzen[2]) in höherem Grade nicht von der Anwesenheit der Essigsäure abhängt, sondern von ihrer bakteriophagischen Auflösung, welche ihre Wirkung besonders in den alten Geschwülsten äußern kann, infolge der länger andauernden Einwirkung dieses Agens auf die Bakterien. Zu dieser Überzeugung bringt uns auch die Tatsache, daß die Bakteriophagen eine lytische Wirkung sogar bei Vorhandensein einer sehr geringen Anzahl besitzen, wie die Untersuchungen zahlreicher Autoren nachgewiesen haben.

Zusammenfassung.

1. Aus den Krebsgeschwülsten der auf experimentalem Wege mit B. tumefaciens infizierten Beta vulgaris, wurde der Bakteriophage an diesen Bakterien isoliert. — 2. Der Titer des Bakteriophagen nach 12 Filtrationen betrug 10^{-10}. — 3. Gegen die Bakteriophagen widerstandsfähige Rassen wurden isoliert. — 4. Die Temperatur von 70° C zerstört den Bakteriophagen, während die von 55° C ihn fast gar nicht schwächt. — 5. In dem durch andersartige Bakterien in Fäulnis übergegangenen Filtrate konnte die Anwesenheit von Bakteriophagen nach Verlauf von 7 Tagen nach der Verunreinigung durch die andersartigen Bakterien entdeckt werden. — 6. In der künstlich eingeführte Bakteriophagen enthaltenden Bodenprobe konnte seine Anwesenheit nach 7tägigem Verbleiben im Thermostat bei 30° C festgestellt werden. — 7. Aus der Kultur (eintägige) von

[1]) Die Untersuchung dieser Kulturen ist noch nicht beendigt.

[2]) In der Tat findet man in den Krebsgeschwülsten der Rübe, sogar in jungen Pflanzen sehr wenige Bakterien. Einige Petri-Schalen, auf welchen die Isolierung ausgeführt wurde, enthielten bloß eine Kolonie von B. tumefaciens und einige blieben steril, ungeachtet der Einführung einer großen Menge von Saatmaterial.

B. tumefaciens allein gelang es nicht, den Bakteriophagen zu isolieren, obgleich 11 Filtrationen gemacht wurden. — 8. Von 9 aus den Krebsgeschwülsten von Beta vulgaris isolierten Kulturen lösten sich durch die Einwirkung des Bakteriophagen nur 2 Stämme auf. 9. Die Schwierigkeit der Isolierung von B. tumefaciens auf den Krebsgeschwülsten und die geringe Anzahl der in ihnen enthaltenen Bakterien läßt sich in höherem Grade durch das Vorhandensein der Bakteriophagen, als durch die Ansammlung von Essigsäure erklären.

Tafelerklärung.

Fig. 1. Beta vulgaris mit Krebsgeschwülsten. — Fig. 2. Kultur von B. tumefaciens in Fleischpeptonbouillon. Rechts ohne Bakteriophagen, links mit Bakteriophage nach 48 Std. — Fig. 3. Kultur von B. tumefaciens auf Petrischale. Strich durch die Platindrahtöse mit lysinhaltigem Filtrat. — Fig. 4. Kultur von B. tumefaciens. Taches vierges. — Fig. 5. Kolonien von B. tumefaciens. Links ohne Bakteriophagen, rechts mit Bakteriophagen.

Referate.

Allgemeines, Lehrbücher usw.

Kruyt, H. R., Einführung in die physikalische Chemie und Kolloidchemie, insbesondere für Biologen und Mediziner. Nach der 2. holländischen Aufl. übersetzt von **A. Nowak.** 8°. IX + 206 S., m. 67 Textabb. Leipzig (Akadem. Verlagsgesellsch. m. b. H.) 1926. Preis brosch. 8,40, geb. 10 RM.

Trotzdem die deutsche Kolloidchemie hervorragende Werke über die Kolloidwissenschaften aufzuweisen hat, fehlte doch noch ein Lehrbuch, welches unter Beibehaltung der wissenschaftlichen Behandlung des Gegenstandes und mit Beschränkung auf das unbedingt Notwendige sich in klar verständlicher Form auch an die Biologen und andere verwandte Kreise wendet, für die die Kenntnis der Kolloidchemie von großem Nutzen ist.

Das vorliegende, schön ausgestattete Werk füllt eine in unserer Literatur fühlbare Lücke aus und ist für die Kreise der Biologen, Mediziner, Pharmazeuten gerade wegen der Einordnung des Stoffes in den Lehrstoff der physikalischen Chemie von großem Nutzen.

Dem Inhalte liegen Vorlesungen Kruyts, der o. Prof. an der Universität Utrecht ist, zugrunde, die als Einleitung in die physikalische Chemie, speziell in die Kolloidchemie bestimmt waren und natürlich gewisse Vorkenntnisse in der physikalischen Chemie voraussetzen.

Der Inhalt des Buches zerfällt in folgende Kapitel:

I. Eigenschaften der Lösungen. Osmotischer Druck, in denen unter anderen die für Biologen so wichtigen Abschnitte der Brownschen Bewegung, der Diffusion, Osmose, Dampfspannungserniedrigung und Siedepunkterhöhung, Gefrierpunktserniedrigung usw. behandelt werden. — II. Reaktionsgeschwindigkeiten und Gleichgewicht: 1. Geschwindigkeit und Gleichgewicht, Katalyse, Autokatalyse, kombinierte Reaktionen, Einfluß des Mediums, der Temperatur, Reaktionsgeschwindigkeit im heterogenen System, Gleichgewichtserscheinungen und Einfluß von Druck und Temperatur darauf, Chemismus und Strahlung. — III. Elektrochemie: Ionen-Faradaysches-Gesetz, Ionenbeweglichkeit und Ionentheorie von Arrhenius und Ostwald. Elektrolytische Dissoziation des Wassers. Die

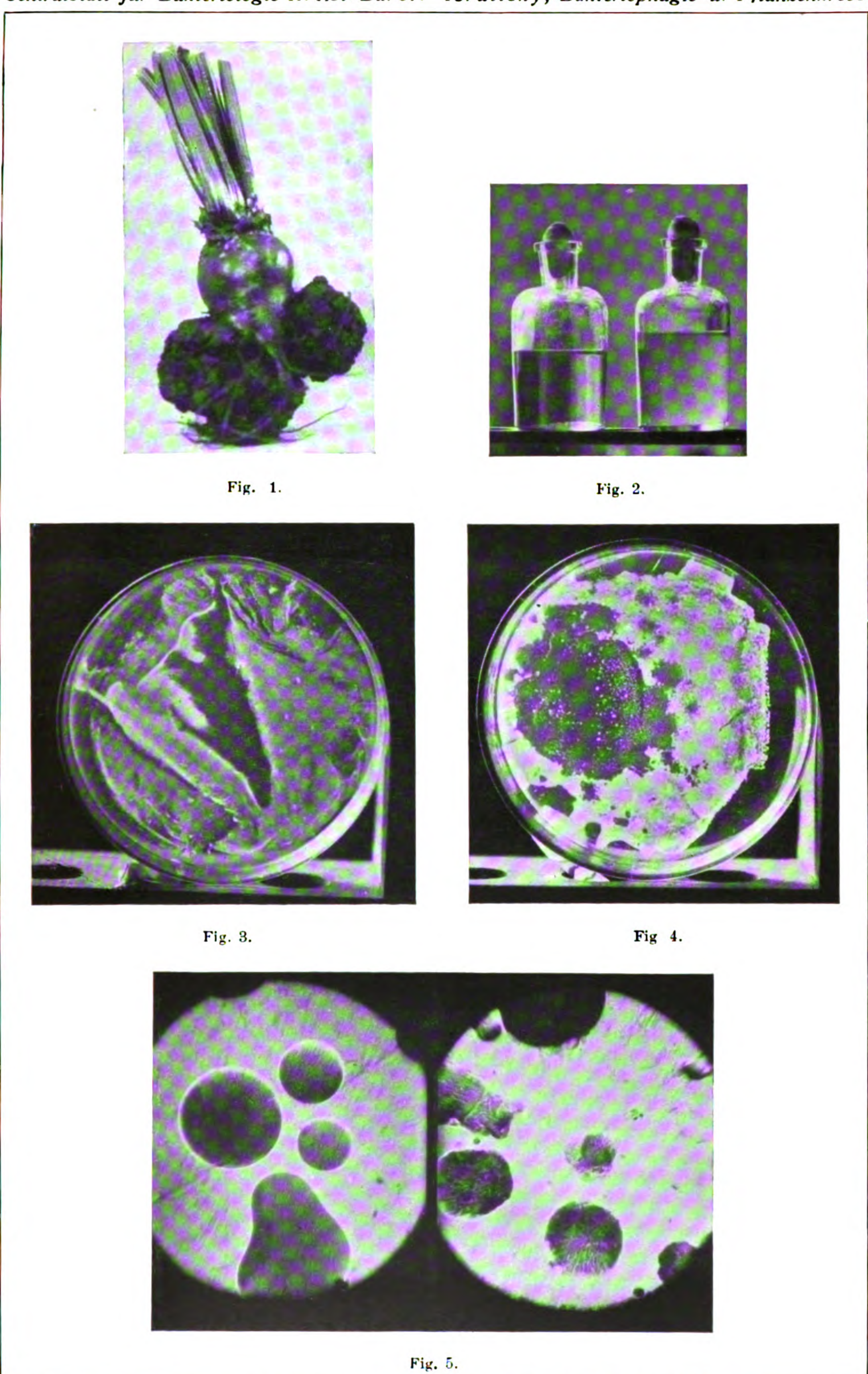


Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.

Fig 4.

Fig. 5.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.



Größe p_H, Hydrolyse, Puffergemische, elektromotorische Kraft, Wasserstoffelektrode, Indikatorenmethode, Löslichkeitsprodukt. — IV. Adsorption: Gesetz von Henry und Nernst sches Verteilungsgesetz, Grenzflächenerscheinungen, Adsorptions-Isotherme, Adsorption von Elektrolyten, Bau der Grenzschicht nach Langmuir und Havkins. — V. Kapillar-elektrische Erscheinungen: Bedeutung, Elektro-Endosmose, Strömungspotentiale, Kataphorese, Umladung. — VI. Kolloide. Suspensoide: Ultramikroskopie. Dispersität, Suspensoide u. Emulsoide. Zinnoxyd-Sol, Peptisation usw. — VII. Die Emulsoide: Elektrische Ladung und elektroviscoser Effekt, Eiweißkörper, Aussalzen, Gel, Schutzwirkung. — VIII. Ergänzungen: Membran-Gleichgewicht nach Donnan, Dialyse und Membranwirkung, zweierlei Potentialsprung, heterogene Katalyse. Redaktion.

Hoppe, Edmund, Geschichte der Physik. 8°. VIII + 536 S. Braunschweig (Friedr. Vieweg & Sohn A.-G.) 1926. Preis geh. 30, geb. 33 RM.

Es handelt sich bei vorliegendem, vorzüglich ausgestattetem Werke nicht, wie Verf. ausdrücklich betont, um eine Geschichte der Physiker und auch nicht um eine solche der naturphilosophischen Anschauungen, sondern um eine Geschichte der Einzelprobleme der Physik, die konstitutiv sein müssen für die Gesamtanschauung, aber eine Geschichte haben. Es ist die Frucht der Arbeit mehrerer Jahrzehnte, die Verf. als einen „Versuch" bezeichnet, für den aber die Wissenschaft dankbar zu sein alle Ursache hat, besonders da er bei jeder Frage die Originalarbeit angibt oder die Quelle, aus der er selber geschöpft hat, und auf diese Weise zeitraubendes Suchen erspart. Alle Fragen der angewandten Physik hat Verf. unberücksichtigt lassen müssen, um den rein physikalischen Problemen möglichst gerecht zu werden, und zwar selbst die der Elektrotechnik. Im wesentlichen hat er mit dem Jahre 1895 abgeschlossen, da auf den Entdeckungen der Jahre 1895—1901 die Fundamente der neuen Physik ruhen; er geht nur bei solchen Fragen darüber hinaus, die bald nachher einstweilig abgeschlossen worden sind.

Jedenfalls ist das neue Werk für die Geschichte der Wissenschaft von hervorragendem Werte.

Die Stoffeinteilung ist folgende: Einleitung. — Griechen. Mittelalter. Neuzeit. — 1. Mechanik: Pendel, Bewegungslehre, Gravitationstheorie, Stoß, Elastizität usw. Die allgemeinen Prinzipien der Physik. Mechanik der Flüssigkeiten. Gase. Atomistischer Aufbau der Materie. Wellenbewegung. Schallwellen. — 2. Die Wärme: Älteste Zeit. Renaissance. Thermochemie. — 3. Optik. — 4. Elektrizität. — 5. Elektrizität und Magnetismus: Magnetismus und Elektrizität. Ein ausführliches Namen- und Sachverzeichnis erhöht den Wert des schönen Werkes.

Redaktion.

Strohl, J., Die Giftproduktion bei den Tieren vom zoologisch-physiologischen Standpunkt. 8°. 56 S. Leipzig (Georg Thieme) 1926.

Die zuerst im Biologischen Centralblatt erschienene Abhandlung liegt hiermit selbständig im Buchhandel vor. — Fast alle einigermaßen löslichen Stoffe sind giftig, wenn sie in hohen Konzentrationen und isoliert wirken (Zangger). Die Gifte spielen im Stoffwechselhaushalt ihrer Produzenten selbst eine Rolle und diese ist wohl die ursprüngliche, z. B. die des Schlangengiftes für die Verdauung der Giftschlangen. Verf. betont ferner die Beziehungen der Giftdrüsen der Bienen, Faltenwespen, Gall- und Schlupfwespen zur Fortpflanzung. Bei den beiden letztgenannten Gruppen wird das Gift-

sekret mit dem Ei durch den Legestachel in die Pflanze oder lebende tierische Beute gebracht, wo die Wespe sich entwickeln wird, und es hat sowohl auf das Wirtsgewebe (Gallenproduktion) als auch auf die Entwicklung des Eies Einfluß. Auch diese selbst enthalten wahrscheinlich das Gift, wie es nachgewiesen ist für das Bienenei (das auf den Sperling wirkt wie das Sekret der Giftdrüsen) und für die Eier vieler anderer Gifttiere, z. B. Kröten, Fische, Spinnen. Pauly stellte schon 1896 fest, daß bei Verfütterung nur der Clitellumsegmente von Regenwürmern zur Begattungszeit derselben tödliche Vergiftung bei Hausgeflügel eintrat. Verf. spricht sodann von den kryptotoxischen Tieren, die ihr Gift nicht selbst aktiv verwenden, wie der Käfer Diamphidia locusta (Pfeilgift). In einem besonderen Kapitel werden diejenigen Tiere behandelt, welche flüchtige Giftstoffe (Giftgase) abgeben, wie die Bombardierkäfer, manche andere Käfer, Tausendfüßler sowie Skunks (Mephitis). Als phanerotoxisch werden diejenigen Tiere bezeichnet, bei denen Giftdrüsen mit mechanisch wirksamen Apparaten in Beziehung getreten, also „eine tiefgehende Koppelung zwischen den Funktionen der giftsezernierenden Organe und mannigfachen anderen Funktionen zustande gekommen ist, die durch Reflexmaschinen zur Geltung gebracht wird“. — In manchen Fällen entstammt vielleicht das Gift der Nahrung, z. B. das des Moschusbocks (Aromia moschata) wohl dem Weidensaft: vermutlich Salizylsäureäther, der als Salizin im Weidensaft enthalten ist. Über die Beziehungen zwischen Giften, Hormonen und Gerüchen sagt Verf. zusammenfassend: „Es werden im Organismus chemische Substanzen produziert, zu denen andere Organismen oder bestimmte Organe eine spezifische Affinität aufweisen. Solche Substanzen können wir ‚Relatoren‘ nennen und als Gifte, Parakinesen (Hormone, Inkrete) und Gerüche unterscheiden.“ Es kommt also auf den Zustand des für die betr. Substanz empfänglichen Gewebes, Organes oder Organismus an, und zu berücksichtigen und für sich als variabel zu denken sind prinzipiell bei der Giftwirkung tierischer Produkte 3 Faktorenkategorien: 1. die Eigenart der in einem Organismus entstehenden Substanz, 2. der spezifische Zustand des Organs oder Funktionssystems, mit dem jener erste Faktor in Kontakt kommt, 3. die Umgebungsfaktoren, die sowohl den ersten wie den zweiten Faktor zu beeinflussen vermögen. Alle drei müssen zusammenwirken, damit Giftwirkung entsteht.

Friederichs (Rostock).

Untersuchungsmethoden, Instrumente usw.

Klingelhöffer, W., Terrarienkunde. Lief. 4. 8⁰. S. 97—128, m. Abbild. 76—109. Stuttgart (Julius E. G. Wagner) 1926. Preis 1,20 RM.

Vorliegende Lieferung des schönen Werkes enthält die Fortsetzung der Beschreibungen und Abbildungen von Lacerta sicula und ihrer Varietäten, ihres Fanges, der Reaktion auf Töne, der Einrichtung ihres Terrariumraumes und ihrer Parasiten, ferner von Lacerta liumana Wern., L. laurica, L. oxycephala, L. mossoriensis, L. reticulata, L. graeca und Algiroides nigripunctatus und A. Fitzingeri.

Der nächste Abschnitt ist den Terrarien mit vorwiegender Bodenheizung für Echsen trockener Gegenden, Steppen und Wüsten gewidmet und bringt Ratschläge zur Einrichtung derselben sowie Beschreibungen und Abbildungen von Psammodromus algirus, Ophisops elegans, Acanthodactylus

scutellatus, die Familie der Agamiden, von Agama mutabilis, A. pallida und Uromastix acanthinurus. [Forts. folgt.]
Redaktion.

Schumacher, Josef, Über den Nachweis des Bakterienkerns und seine chemische Zusammensetzung. (Centralbl. f. Bakt., Abt. I. Orig. Bd. 97. 1926. S. 81—104, m. 1 Textabb. u. 2 Taf.)

Nach einer Einleitung schildert Verf. 2. die **Methodik zur Darstellung nukleinsäurefreier Bakterienkerne**: Benutzt wurden Hefezellen mit Begleitbakterien (Bäckerhefe), deren Objektträgerausstriche durch Hitze fixiert wurden. Wurden die Nukleoproteide in einem Präparate durch Einstellen der Präparate in verdünnte (1 : 10) Salpetersäure 24 Std. hydrolysiert und nach Abspülen mit Wasser mit Methylenblau gefärbt, so färben sich die so nukleinsäurefrei gemachten Zellen nicht mehr. Besonders zeigt sich das bei Verwendung einer schwach mit Essigsäure angesäuerten, wässerigen Methylenblaulösung, die normale Hefezellen noch intensiver färbt. Da Hefelipoide noch vorhanden sind, gelingt Fuchsinnachfärbung. Vom Kern ist aber bei der Methylenblaufärbung nichts mehr zu sehen, weil die Hydrolyse mit der oxydierend wirkenden Salpetersäure zu eingreifend wirkt und oft den Hefekern abbaut. Verf. ratet, die Präparate bei Zimmertemperatur 8—12 Std. in 5proz. Schwefelsäure zu bringen oder in 1 : 4 verdünnte Salzsäure. — Technik der Kerndarstellung: Die hitzefixierten Präparate kommen 8—12 Std. in 5proz. H_2SO_4 oder 2—4 Std. in 1 : 4 verdünnte HCl. Dann werden die Präparate nach Abspülen in Aqua destill. 10 Sek. in einer Sodalösung gebadet, worauf wieder abgespült und mit 1proz. wässeriger Methylenblaufärbung nachgefärbt wird, oder mit einer wässerigen Methylenarsenlösung oder mit 1proz. Karbolmethylenblau. Hierdurch wird wohl nur das Hefenukleoproteid hydrolysiert. [Näheres s. Orig.] Bei einigen der Hefebegleitbakterien treten, nach Entfernung der Nukleoproteide vorher nicht sichtbare Details und der Kern hervor. Verf. beschreibt dann die Darstellung des Kerns von Oidium lactis. Bei allen Mikroorganismen kommt man mit obiger Methodik zur Kerndarstellung aus, und zwar wenn der Kern nicht aus denselben Bestandteilen zusammengesetzt ist, wie der Hefekern und der vieler anderer Bakterien, sondern aus Nukleoproteiden. Wo mit der Säurebehandlung der Bakterienkern nicht nachzuweisen ist, ist anzunehmen, daß diese Bakterien entweder gleich Lipoide bilden, oder Nukleoproteide am Kernaufbau beteiligt sind. In Fällen, wo die Bakterienkerne aus Nukleoproteiden (Gonococcus) bestehen, läßt er sich nur durch die zum Nachweis der Nukleoproteide dienenden Methoden sichtbar machen. — 3. **Die Darstellung nukleinsäurehaltiger Bakterienkerne**: Beschrieben wird die Darstellung des Kerns des Gonococcus mit Albargin-Pyrogallol und mit basischen Farbstoffen, auf deren Einzelheiten hier nicht eingegangen werden kann. — 4. **Die chemische Zusammensetzung des Bakterienkerns**: Da sich die Kerne der größeren Mehrzahl der Bakterien sicher nicht aus Nukleoproteiden aufbauen, suchte sich Verf. über die chemische Zusammensetzung der Bakterienkerne an Beispielen des Hefekerns näher zu orientieren und fand, daß im Hefekern eine saure Substanz vorkommt, die mit basischen Farben Farbsalze bilden kann, vorwiegende Affinität zu solchen basischen Farben besitzt und stark lipoidlöslich ist. Ferner ist sie durch Salz- und Schwefelsäure schwer, durch Salpetersäure leichter hydrolysierbar, in Ammoniak unlöslich. Ihr chemisches Verhalten sowohl Salz- und Schwefelsäure als auch Ammoniak gegenüber, die Nukleinsäure und Nukleoproteide hydrolytisch aufzuspalten resp. zu lösen vermögen, sowie die Unmöglichkeit, in hydrolysierten Hefezellen durch Behandlung mit einer Hefenukleinsäurelösung in essigsaurem Natrium die Hefekernsubstanz zu regenerieren, schließt das Vorkommen von Nukleinsäure aus. Die Eigenschaft der Hefekernsubstanz, nach hydrolytischer Spaltung mit Salzsäure bei gleichzeitiger Alkoholgegenwart rascher in Lösung zu gehen, ebenso wie ihr grampositives Verhalten, sprechen mit höchster Wahrscheinlichkeit für das Vorbeizen einer Säure aus der Lipoidreihe, die Verf. als Karyoninsäure bezeichnet und die den Säuren des Lezithins nahesteht. Die Unlöslichkeit der sauren Komponente in Äther und Alkohol, aber ihre Alkohollöslichkeit bei Salzsäuregegenwart und der Nachweis eines basischen Eiweißanteils im Hefekern zeigen, daß im Hefekern die Karyoninsäure an Eiweiß gebunden vorliegt, offenbar ähnlich wie die Nukleinsäure an Eiweiß im Nukleoproteid. Es handelt sich nach Verf. hier um eine neue Gruppe von Zellinhaltsstoffen, die Karyoproteide. [Näheres. s. Orig.] — Es folgen dann Kapitel über den Abbau der Gonokokken und den Abbau der Hefezelle. Bei letzterem betont Verf. ausdrücklich, daß der Abbau der Hefezelle fast ebenso beim natürlichen Ab-

bau der Hefezelle im Organismus erfolgt. Auch dort werden die Hefezellen auf fermentativem Wege zuerst nukleinsäurefrei gemacht, worauf der Kern sichtbar wird. Nach Abbau der Karyoproteide folgt zuletzt durch die Einwirkung lipoproteolytischer Fermente auch der Abbau der Lipoproteide. [Näheres s. Orig.] Redaktion.

Pokrowski, G. J., Über die Lichtabsorption von Blättern einiger Pflanzen. (Biochem. Ztschr. Bd. 165. 1925. S. 420.)

Die Untersuchungen des Verf.s erbrachten folgende Zusammenfassung:

1. Es wird eine Methode beschrieben, das Reflexions- und Durchlässigkeitsvermögen von Laubblättern für Licht von verschiedenen Wellenlängen zu messen.

2. Es wird gezeigt, daß die Verschiedenheiten in den Reflexionsspektren untersuchter Blätter durch verschiedene Oberflächenreflexion und Zerstreuungsfähigkeit der Blätter erklärt werden können.

3. Es wird die von Blättern von Tilia parvifolia und Fraxinus excelsior absorbierte Energie berechnet. Heuß (Stuttgart).

Boyden, Alan Arthur, The precipition reaction in the study of animal relationships. (Biologic. Bullet. Marine Biolog. Laboratory Woods Hole, Mass. Vol. 50. 1926. p. 73—107, w. 8 figs.)

Stoffeinteilung: General historical introduction. Technique: Historical review. Material and methods used in this investigation. Experimental results: Results on technique: 1. The range of error in reading the ring text. — 2. The sensitivity of the ring test. — 3. The effect of antigen concentration on the titer of antisera. — 4. The effect of the time of the reading on specificity. — 5. The effect of P_H on the titer of an antiserum. — 6. The effect of sodiumchlorid content on titer. — 7. Effect of filtration on titer. — Results on relationships. — Discussion. Conclusions: 1. The possible error in reading the ring test in this study has been 50—100 per cent. — 2. The sensitivity of the ring test is very great. — 3. The titer of an antiserum is directly proportional to the concentration of antigen within its limits of reaction. — 4. Total nitrogen determinations, at least, should therefore be made on all antigens in order that comparable results may be obtained. — 5. The specificity of the reaction of an antiserum decreases with time. — 6. The H-ion concentration of antigen solutions affects the reaction. Therefore buffered salt solutions should be used. — 7. Increase of salt concentration from 8.5 per cent to 2.25 per cent. decreases the titer of chicken antisera and tends to increase their specificity. — 8. Filtration of antisera through Berkfeld filters usually does not decrease titer nor change specificity. — 9. There is a variation in response of different animals of the same species to the same protein. — 10. There was a general agreement in the group reactions obtained in the majority of cases. This correspondence was independent of the strength of the antisera used and occurred in antisera produced in such different animals as rabbits and fowls. — 11. There is an inhibition of the response of rabbit antisera to other rodent bloods which is absent in the fowl. — 12. The principle of reciprocal relationships can be used to test the agremeent of the values obtained. — 13. The ring test is quantitatively specific for no heterologous reaction ever exceeded the homologous reactions of the same antiserum. — 14. The ring test when properly performed may give information of value to the student of animal relationships. Redaktion.

Bálint, M., Wasserstoffionenkonzentration und „Elektropie". (Biochem. Ztschr. Bd. 165. 1925. S. 465.)

Die Untersuchungen des Verf.s erbrachten folgende Zusammenfassung: 1. Es wurde der Indikatorbereich der „elektropen" Farbstoffe: Rotviolett, Säurefuchsin, Wasserblau, Baumwollblau, Anilinblau w. 1., Lichtgrün, Pyrrolblau, Säureviolett, Methylblau F. festgelegt. — 2. Die unmittelbare Ursache der „elektropen" Farbänderungen ist immer eine Verschiebung der [H^+]. Werden die Farblösungen gepuffert, so bleibt jede „elektrope" Umwandlung trotz Anwesenheit von „Ladungsstoffen" aus. — 3. Die regenerierenden „Ladungsstoffe" sind entweder Säuren oder saure Puffer, die entfärbenden entweder H-Ionen adsorbierende Körper oder Basen, oder aber basische Puffer. — 4. Die einzelnen Farbstoffe werden mit dem der aktuellen [H^+] entsprechenden Farbenton adsorbiert. Sie können nach erfolgter Adsorption auf dem Adsorbens selbst durch Änderung der [H^+] eine Farbvertiefung bzw. Entfärbung erleiden. Es liegt also kein Grund vor, eine besondere „elektrope Adsorption" annehmen zu müssen. — 5. Alle Indikatoren, deren Umschlag zwischen p_H 4 bis 8 erfolgt, müssen sich genau so wie die „Chemoskope": Säurefuchsin, Wasserblau, Rotviolett usw. verhalten. Dies wurde an Methylrot bewiesen. Heuß (Stuttgart).

Institute, Kongresse, Gesellschaften usw.

Preslia, Věstnik, Československé Botanické spolačnosti. Bulletin de la Société botanique tschécoslovaque à Prague. Reports of the czechoslovak botanical Society of Prague Ročník. III. 8°. 136 pp., m. 1 Portr. Praha 1925. Preis 1 $.

Das vorliegende 3. Heft der Tschechoslowakischen botanischen Gesellschaft in Prag ist reich an wichtigen Mitteilungen. Es enthält zunächst aus der Feder von **Karel Domin** einen Nekrolog für den so früh verstorbenen Prof. Dr. František Schustler in Prag mit Portrait (S. 1—9). Ferner bringt es von **Alfred Hilitzer** einen tschechisch geschriebenen, mit französischem Resumé versehenen Aufsatz: Les lichens des rochers siliceux dans la partie centrale de la plaine de Labe. [Lišejniky křemitých skal v střednim Polabi.] (S. 10—22.) [S. besondere Referate.] Es folgt dann ein Artikel von **Silvestr Prát**: Substance colorante rouge chez les Potamogetons (S. 23 bis 31). — Hieran schließen sich aus der Feder von **Jan Vilhelm** eine Bibliographie botanique tchéchoslovaque [Bibliografie československých botaniků. 1918—1922, 1923, 1924, mit franz. Referaten] (S. 32—110; Journaux, bulletins et publications de botanique (S. 111—113); ferner Liste des botanistes tchécoslovaques (S. 114—124); Institutes et sociétés qui s'occupent de botaniques (S. 125—135). Redaktion.

Einflüsse äußerer und innerer Faktoren (einschl. Desinfektion) usw.

Hilpert, S., Über eine neue Klasse von Desinfektionsmitteln: Chlorierte hochmolekulare Sulfosäuren. (Biochem. Ztschr. Bd. 166. 1925. S. 89.)

Verf. beobachtete, daß eine durch intensive Chlorierung von Sulfitablauge erhaltene Substanz bakterizide Eigenschaften besaß. Dieser Substanz am nächsten kommt ihren chemischen Eigenschaften nach das Chlor-

anil, dessen bakterizide Wirkung nach eingehenden Untersuchungen wahrscheinlich auf die bei seiner Verseifung entstehenden Säuren zurückzuführen ist. Die charakteristische Eigenschaft der Verseifbarkeit findet sich auch bei der chlorierten Sulfitablauge. Man wird diese Substanz betrachten müssen als hoch chlorierte Sulfosäure, die in lockerer molekularer Bindung noch chlorierte Chinone enthält. Die chlorierte Sulfitablauge wird sich vermutlich auf den Mikroorganismen niederschlagen, wodurch sich an der Grenzfläche Säure in erhöhter Konzentration entwickelt, welche den Lebensprozeß beendet. Die Substanz wirkt spezifisch auf die gesamten Kokkengruppen, sie ist fast geruchlos und unschädlich, da die Salzsäure sofort abgepuffert wird und der Rest indifferent ist. Im Magen, der ohnehin Salzsäure enthält, macht sie sich auch in hohen Konzentrationen nicht bemerkbar, im Darm wird sie sofort abgebaut. Auf der Haut und auf Wunden ist sie völlig reizlos. Es ist möglich, noch eine große Reihe analoger Stoffe herzustellen, indem man in gleicher Weise wie die Ligninsulfosäuren andere Sulfosäuren, z. B. Naphtalinsulfosäure oder Anthracensulfosäure intensiv chloriert. In all diesen Fällen wird auch ein Teil der Sulfogruppen abgespalten, während der Rest der Sulfosäure, und zwar wohl in Form einer lockeren chemischen Verbindung, die an sich unlöslichen Chlorierungsprodukte in Lösung hält.

Heuß (Stuttgart).

Söhngen, N. L., en Grijns, A., De afsterving van den bacteriophaag van Bacillus Danicus. (Versl. Kon. Acad. v. Wetensch. Amsterdam. Dl. 34. 1925. p. 983—989.)

Es schien von Bedeutung, durch Erhitzung eines Bakteriophages bis auf eine schädliche Temperatur eine Überlebungskurve zusammenzustellen. Die Versuche wurden bei 50° ausgeführt mit einem aus der Erde isolierten Bakteriophage von Bacillus Danicus und die Bakteriophage-Konzentration nach der Plattenmethode ermittelt. Es stellte sich heraus, daß die Geschwindigkeit des Absterbens im Anfang größer ist als später. Im allgemeinen war die gefundene Kurve annähernd eine logarithmische. Ein merkwürdiger Befund war es, daß der einmal übergeimpfte Bakteriophage, der eine Erwärmung von 50 Min. bei 55° bestanden hatte, empfindlicher war für Erwärmung als unter normalen Verhältnissen, während durch wiederholtes Überimpfen die normale Empfindlichkeit zurückkam, eine Eigenschaft, welche offenbar dem Leben zugeschrieben werden muß.

Auch in Versuchen in Gegenwart von Säure und bei Bestrahlung mit ultraviolettem Licht wurde für das Absterben eine annähernd logarithmische Kurve gefunden, hier jedoch mit einer Zunahme der Reaktionskonstante. Weiter wurde festgestellt, daß es für den Bakteriophag von Bacillus Danicus keine sogen. Inaktivierungstemperatur gibt.

Verff. schließen, daß sie die Theorie d'Herelles für sehr annehmbar halten.

Elion (Utrecht).

Euler, H. von, Über das Wachstum von Mikroorganismen auf bestrahlten lipoidhaltigen Nährböden. I. (Biochem. Ztschr. Bd. 165. 1925. S. 23.)

Es wurde untersucht, ob sich bei Kultur geeigneter Mikroorganismen auf solchen Nährböden, in welchen lD-haltige und Al-haltige Stoffe oder durch Bestrahlung erzeugte R-Faktoren eingehen, Beziehungen finden lassen zwischen der Zuwachswirkung des lD-Faktors auf Mikroorganismen und auf höhere Tiere. Auch sollte ermittelt werden, ob die deutlich infektions-

schützenden Eigenschaften des Fischlebertrans mit dem Wachstumsfaktor ID des Trans zusammenhängen oder ob ein besonderer Tranbestandteil antigene Eigenschaften hervorruft.

Die mitgeteilten Versuche beziehen sich auf zwei Mikroorganismen, Penicillium glaucum und Rhizopus chinensis, ferner ließ man eine aus Butter isolierte, torulaartige Hefe auf fetthaltigem Agarboden wachsen. Den Organismen wurde unbelichtetes und ultraviolett bestrahltes Steinnußöl geboten, bei Penicillium war ein Einfluß der Bestrahlung deutlich bemerkbar, und zwar nach kurzer Bestrahlung etwa eine Verdoppelung der Zuwachsgeschwindigkeit. Noch größer war der Einfluß bei Rhizopus, jedoch trat hier die Förderung des Zuwachses nach einer ganz anderen Bestrahlungsdauer ein als bei Penicillium. Gemeinsam aber war beiden ein deutliches Wirkungsoptimum der Bestrahlungszeit. Länger dauernde Bestrahlung läßt, wie sich besonders bei der Butterhefe zeigte, nicht nur Wachstumsfaktoren entstehen, sondern erzeugt auch wachstumshemmende Körper, die sich stärker als jene geltend machen. Die hemmende Substanz hat jedenfalls ihren Ursprung in dem zum Nährsubstrat zugesetzten Öl. Heuß (Stuttgart).

Hilitzer, Alfred, Les lichens des rochers siliceux dans la partie centrale de la plaine de Labe. [Lišejníky křemitých skal v středmím Polabí.] (Preslia. Ročník III. Praha 1925. p. 10—22.) [Tschechisch m. franz. Résumé.]

„En Bohême centrale, au N à partir de Prague, on trouve dans la plaine de Labe des groupes isolés des rochers siliceux secs et chauds. Aux environs de Kojetice ils sont formés de lydite et atteignent 180—215 m de hauteur, près de Velká Ves ce sont les rochers schisteux, atteignants jusque 210—269 m. La hauteur relative n'est que de quelques m. La végétation des rochers est peu nombreux, mais très intéressante et comprend presque exclusivement les lichens. Le travail suit la distinction et le caractère écologique des associations. Les analyses des associations les plus importantes sont ajoutées dans les tableaux où on trouve toujours quelques relevés concrets. L'association à Rinodina oreina sur les surfaces de lydite exposées au S et S-O et lisses est une des plus intéressantes, et représente un groupement extrêmement xérophile. Les lieux influencés par la crotte des oiseaux soit sur le schiste, soit sur le lydite sont toujours occupés par l'association à Ramalina strepsilis, un groupement nitrophile. Elle vient surtout aux sommets des rochers, tandis que les parties protégées, c'est à dire exposés au N ou N-E, sont couvertes par l'association à Aspicilia caesiocinerea sur le lydite et par l'association à Lecanora sordida d'ordinaire sur le schiste. Un groupement intéressant, dominé par Placodium rubinum occupe les surfaces exposées et quelquefois les surfaces horizontales du schiste. Il y a encore plusieurs associations qui ne jouent qu'un rôle subordonné et sont dominées par Parmelia glomellifera (surfaces horizontales, un peu nitrophile), Parmelia conspersa (l'association d'ordinaire répandue, devient ici très rare), Acarospora fuscata (un peu nitrophile, remplaçant quelquefois celle à Lecanora sordida), Umbilicaria pustulata, Gyrophora flocculosa (toutes les deux un peu fragmentaires), Placodium saxicola (l'association nitrophile sur les surfaces au niveau du sol) et Rhizocarpon geographicum (sur les surfaces rugueuses, rare). La distribution des espèces dans les associations est indiquée dans un tableau particulier. En général, la végétation est xérophile et contient un nombre considérable de types nitrophiles dû à l'influence de la crotte des oiseaux (Vogelsitzplätze) et du détritus des champs environnants, qui est transporté par le vent et qui paralyse souvent l'influence du support minéral. D'ailleurs, l'influence du terrain est très frappante. Le cortège de l'espèce dominante est pour la plupart peu individualisé, ce qui s'explique par la pauvreté des espèces et par la petite étendue des surfaces laquelle ne permet pas un développement homogène. — Du point de vue phytogéographique, on y trouve trois éléments importants. Ce sont Placodium rubinum qui, pour la première fois, a été découvert en Bohême, Rinodina oreina et Acarospora oxytona, le dernier re-

présenté cependant par un seul individu. Leurs localités sont fréquentes dans les hautes montagnes au-dessus de la limite de la forêt, mais rares et isolées dans les pays peu élevés de l'Europe centrale. Ils possèdent donc une aire disjonctive laquelle est caractéristique pour les types apodealpines (Domin 1923). Cette aire s'explique aisément par leur caractère écologique. Ils représentent les types extrêmement xérophiles, qui choisissent dans les plaines les lieux les plus chauds, dans les montagnes les lieux les plus élevés c'est-à-dire toujours les plus secs. Ils sont donc liés étroitement à un certain degré d'humidité, tandis qu'ils sont indifférents quant à la température. L'humidité (surtout celle de l'air) joue en général le rôle principal dans l'écologie des lichens. Une étude particulière est encore à exiger sur le rapport supposé par plusieurs auteurs entre cette aire disjonctive et la période glaciale. — Parmi les autres espèces remarquables il faut nommer Parmelia incurva et Gyrophora flocculosa, qui appartiennent également aux éléments de montagnes. Redaktion.

Trümpener, Egon, Über die Bedeutung der Wasserstoffionenkonzentration für die Verbreitung von Flechten. (Beihefte z. Botan. Centralbl. Orig.-Arb. Abt. I. Bd. 42. 1926. S. 321—354.)

Nachdem Verf. nach kurzer Einleitung das Ionenproblem und die Wasserstoffionenkonzentration und den Einfluß der Wasserstoffionenkonzentration auf Pflanzen geschildert hat, behandelt er die nitrophilen Flechten, Methodisches und den Einfluß der Wasserstoffionenkonzentration auf die Verbreitung von Flechten. Die Ergebnisse seiner Untersuchungen sind:

1. Das Ionenproblem und die Bedeutung der Wasserstoffionenkonzentration im allgemeinen wird kurz erläutert. — 2. An einigen Beispielen wird der Einfluß der Wasserstoffionenkonzentration auf Pflanzen, namentlich ihr Wert als ökologischer Faktor, dargelegt. — 3. Die Abhängigkeit bestimmter Flechtenarten und -formationen (nitrophile Flechten) von dem Ammoniakgehalt des Substrats wird geschildert. Die Erscheinungen, die dabei beobachtet worden sind, und die Probleme, die sich daraus ergeben, werden zusammengefaßt. — 4. Um einige dieser Erscheinungen experimentell nachzuprüfen und eine Klärung der entsprechenden Probleme zu versuchen, ist die Wasserstoffionenkonzentration des Substrates der häufigsten Rindenflechten Schleswig-Holsteins gemessen worden. Die Methode für die Messung der Reaktionszahl mit dem Hydrionometer wird beschrieben. — 5. Einige Örtlichkeiten mit typisch nitrophiler Flechtenvegetation, die das hauptsächliche Material für die ph-Messungen geliefert haben, werden beschrieben, und der Zusammenhang zwischen dem Vorkommen der Flechten und der Wasserstoffzahl ihrer Substrate wird untersucht. — 6. Es hat sich bestätigt, daß an ammoniakreichen Stellen die ausgesprochen nitrophilen Flechten weitaus vorherrschen. An Bäumen besiedeln sie vor allem die Stammbasen, wobei ihre Reaktionszahlen nach der Höhe zu sinken, während die weniger nitrophilen Arten erst in größerer Höhe beginnen und dort höhere Reaktionszahlen erreichen, als ihnen an weniger ammoniakreichen Stellen zukommen. — 7. Es wird wahrscheinlich gemacht, daß die Flechtenarmut der Großstädte nicht nur auf die Verschlechterung der Luft durch giftige Gase und Ruß und die Zunahme des Ammoniakgehaltes der Luft zurückzuführen ist, sowie auf den Mangel an Humusstaub, sondern auch durch die Hitze und Trockenheit im geschlossenen Stadtgebiet bewirkt wird. — 8. Die große und ziemlich gleichmäßige Feuchtigkeit und der größere Ammoniakgehalt der Luft im Küstengebiet bewirkt eine besonders reiche Entwicklung der nitrophilen Flechten und macht sie von Saftflüssen und Astlochtraufen, die im Binnenlande das Vorkommen dieser Art begünstigen, unabhängig. — Die Wasser-

stoffzahl des Substrates hat sich als ein wesentlicher Faktor für die Verbreitung von Flechten erwiesen. Die Reaktionsbereiche sind nicht nur für die einzelnen Flechtenarten verschieden, sondern auch für die Baumarten, auf denen sie leben. — 10. Die Ursache der verschiedenartigen Affinität zwischen bestimmten Flechtenarten und bestimmten Baumarten ist nicht die Wasserstoffzahl der Baumrinde, sondern wahrscheinlich nur der verschiedene Ammoniakgehalt des von den Flechten aufgefangenen und je nach dem Standort verschieden zusammengesetzten Humusstaubes.

Redaktion.

Mikroorganismen (Algen, Bakterien, Flechten, Pilze, Protozoen usw.).

Rippel, A., Notiz über die Verarbeitung von Thioharnstoff durch Aspergillus niger v. Tgh. (Biochem. Ztschr. Bd. 165. 1925. S. 473.)

Thioharnstoff wird von Soja-Urease nicht angegriffen, von höheren Pflanzen, Penicillium glaucum, Hefe und Mikroorganismen aus faulendem Käse nach Feststellungen anderer Autoren nicht verwertet, auch erfolgt eine Nitratbildung aus Thioharnstoff, wenn überhaupt, nur äußerst langsam. Von anderer Seite wurde darauf hingewiesen, daß durch Hefe aus Thioharnstoff Schwefelwasserstoff gebildet wird. — Für Aspergillus bildet Harnstoff eine ausgezeichnete Stickstoffquelle, dieser Pilz oxydiert auch organisch gebundenen Schwefel, weshalb sein Verhalten gegenüber Thioharnstoff von Interesse war. Während er aber den Schwefel des Cystins zu 40% zu Schwefelsäure oxydiert, betrug die Ausnützung beim Thioharnstoff nur 4%, der Angriff ist also nur gering, der Schwefel des Thioharnstoffs, der zu Schwefelsäure oxydiert wird, zeigt ein ähnliches Verhalten wie es von den Rhodansalzen schon bekannt ist. Heuß (Stuttgart).

Schlirf, Karl, Zur Kenntnis der „azidophilen" Bakterien. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 97. 1926. S. 104—118, m. 1 Taf.)

Stoffeinteilung: Eigene Untersuchungen des Verf.s — kritische Vergleichung unserer Ergebnisse mit denen anderer Forscher. — Gruppeneinteilung und Beschreibung der einzelnen Arten. Behandelt werden: Acidobacterium lactis Heim., A. aërogenes Schlirf, A. Moroi Schlirf, A. Doederleinii Heim., A. bulgaricum Schlirf. — Schlußsätze. Letztere lauten: Über die aus Mund, Karies, Darminhalt, Scheide, Milch usw. gezüchteten, nichtsporenbildenden, unbeweglichen, grampositiven Stäbchen herrschte bisher hinsichtlich ihrer Verschiedenheit oder Zusammengehörigkeit, sowie in der Namengebung beträchtliche Verwirrung, die in der vorliegenden Arbeit zu klären gesucht wird. — Die Bezeichnung dieser Bakterien als azidophil ist nicht gut, besser war der Vorschlag, sie azidotolerant zu nennen. Zu ihrer Züchtung erwies sich eine saure Reaktion der Nährmittel nicht notwendig, nicht einmal besonders vorteilhaft. Zur Anreicherung wird die Einsaat des Ausgangsstoffes in Leber = Leberbrühe und darauffolgende mehrtägige Bebrütung empfohlen.

Grundbedingung für die richtige Auseinanderhaltung ist eine sorgfältige Keimtrennung, die beschrieben wird, kaum entbehrlich die Anwendung der Mikrophotographie zur Festhaltung der verschiedenen Typen behufs späterer Vergleichung und Wiedererkennung. 24 Lichtbilder von Ansiedelungen bei 35 facher Vergrößerung und 8 Bilder von gefärbten Ausstrichen der Stäbchen bei 1000 facher Vergrößerung sind beigegeben. — Für die ganze Gruppe wird

der Name Acidobacterium vorgeschlagen. In sie werden die bisher bekannten und als verschieden ermittelten Arten als Acidobacterium lactis, aërogenes, Moroi, Doederleinii und bulgaricum eingereiht.

Für die Unterscheidung war maßgebend das Aussehen, insbesondere die Dicke der Stäbchen, die Form ihrer Ansiedelungen auf Agar und gegebenenfalls auf Gelatine, das Verhalten in der Lackmusmilch, die fehlende oder vorhandene Gasbildung und der Grad der Säurebildung in zuckerhaltigen Nährmitteln. Redaktion.

Isabolinsky, M., und Gitowitsch, W., Über Mutationserscheinungen der Dysenteriebazillen Shiga-Kruse. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 97. 1926. S. 148—152.)

Die Dysenteriebazillen Shiga-Kruse zeichnen sich durch ihre zahlreichen Varianten aus, die nach ihren morphologischen, biologischen und kulturellen Eigenschaften entweder den Typhus- oder den Colibazillen nahestehen. Es handelt sich dabei wahrscheinlich um Anpassungsformen, die bei Veränderung äußerer Bedingungen neue Eigenschaften erwerben, um Ansteckungen und anderen schädlichen Einwirkungen widerstehen zu können. Manche Varianten verlieren ihre agglutinierenden Eigenschaften bei hohen Verdünnungen des spezifischen Serums. Redaktion.

Bitter, L., Gundel, M., und Garcia Sancho, T., Über Lebensäußerungen von Corynebakterien. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 97. 1926. S. 132—148.)

Die Ergebnisse ihrer Untersuchungen fassen Verff. folgendermaßen zusammen: 1. Die Diagnose, Diphtherie- oder Pseudodiphtheriebakterien, auf Grund morphologisch-kultureller Beobachtungen gelingt zweifellos in sehr vielen Fällen. In vielen anderen mißlingt sie dagegen wegen des häufigen Vorkommens von Grenzstämmen. — 2a) Sowohl bei den titrimetrischen als auch Gaskettenbestimmungen wurde gefunden, daß die Diphtheriebakterien im allgemeinen aus Glukose mehr Säure bilden als die Pseudodiphtheriebakterien, daß es aber einzelne avirulente gibt, die etwas mehr Säure zu bestimmten Zeiten zu bilden imstande sind als die am schwächsten Säure produzierenden Diphtheriestämme. Hieraus resultiert, daß eine Differenzierung auf Grund der im allgemeinen gebildeten Säure nicht zulässig erscheint. — 2b) Die Diphtheriebakterien bilden mehr Alkali als die Pseudodiphtheriebakterien, aber es gibt auch Pseudodiphtheriebakterien, die ebensoviel oder mehr Alkali bilden als die am wenigsten produzierenden Diphtheriestämme. — 3. Die Diphtheriebakterien erlangen schneller ihr Säuremaximum als die Pseudodiphtheriebakterien, während die Pseudodiphtherie- ihr Alkali-Maximum eher erreichen als die Diphtheriebakterien. — 4. Es wird eine Unterscheidungsmethode vorgeschlagen, die auf der Tatsache beruht, daß die Diphtheriebakterien schneller ihre maximalen Säurewerte erreichen als die Pseudodiphtheriebakterien. — 5. Untersuchungen über die Veränderlichkeit der Diphtherie- und Pseudodiphtheriebakterien mit Hilfe einer großen Reihe von Tierversuchen unter Verwendung geeigneter Nährmedien von bestimmter Wasserstoffionenkonzentration ergaben, daß es innerhalb von 48 Std. gelingt, einen pathogenen Diphtherie- in einen apathogenen Stamm und wieder zurück zu verwandeln. Es ist anzunehmen, daß auch in der Natur diese Vorgänge von Bedeutung sein dürften, dergestalt, daß Diphtherie-

bakterien in avirulente Formen, wahrscheinlich sogar in Pseudodiphtheriestäbchen übergehen und unter bestimmten Verhältnissen dann wieder virulent werden können. Redaktion.

Enzyme, Gärung, Hefe usw.

Oppenheimer, Carl, Die Fermente und ihre Wirkungen.... 5. völlig neubearb. Aufl. Lief. 9 u. 10. S. 1205—1568. Leipzig (Georg Thieme) 1926. Preis f. Lief. 8 17,40, f. Lief. 10 17,10 RM.

Die 9. **Lieferung** enthält die Fortsetzung des **XVI. Hauptteiles: Proteasen. IV. B. Die Blutgerinnung,** Fibrinferment (S. 1205) und einen **Nachtrag zu den Proteasen** (S. 1206—1209).

Der **XVII. Hauptteil** behandelt die **Desmolasen. I. Allgemeiner Hauptteil** (S. 1214 bis 1414): A. **Einleitung und Übersicht.** Mit dem Namen Desmolasen bezeichnet Verf. eine große Gruppe von Fermenten, die in wesenswichtigem Gegensatz zu den hydrolytischen Fermenten stehen. Während letztere nur einfache Spaltungsvorgänge an den sekundären Bindungen des Kohlenstoffes mit O oder N katalysieren, die ohne nennenswerte Abnahme der freien Energie verlaufen, beschleunigen diese Fermente Prozesse, die „Bindungen lösen", die Desmolyse im Gegensatz zur Hydrolyse. Die Desmolasen sind die eigentlichen Stoffwechselfermente.

II. **Theorien der Oxydoreduktion**: I. Allgemeines. II. Oxydation durch Luftsauerstoff: 1. Die Peroxyd-Theorien (Traube, Engler-Bach). 2. Schwermetallkatalyse. — III. Indirekte Oxydationen: 1. Oxydoreduktionssysteme: a) Cannizzaro- und Schardinger-Systeme. b) Phospatide und Chromogene. c) Die schwefelhaltigen Systeme. — 2. Die Traube-Bachsche Theorie der Spaltung des Wassers. — IV. Die primäre Wasserstoffaktivierung: 1. Die Wielandsche Theorie. 2. Versuch einer Synthese beider Haupttheorien. — C. **Das Fermentsystem**: I. Die theoretischen Grundlagen: 1. Allgemeines. 2. Das Bachsche System: a) Das System Oxygenase-Peroxydase (direkte Oxydasen). b) Bachs Perhydridasen, Oxydoreduktasen. 3. Die Wielandschen Dehydrasen. 4. Die einheitliche Deutung. 5. Die sonstigen Fermente des Desmolasensystems. — II. Allgemeine biologische Bedeutung der Desmolasen. — III. Allgemeine Charakteristik der Fermente. — IV. **Die Zellatmung**: Vorbemerkung. A. **Der Zusammenhang mit der Struktur**: 1. Allgemeines. 2. Die mechanische Trennung von der Struktur: a) Seeigeleier, b) Versuche an Hefen und Bakterien, c) Blutzellen und Gewebe. — 3. Das Azetonverfahren. — B. **Das Gesamtbild der Zellatmung**: I. Allgemeines. — II. Die einzelnen Hauptfaktoren: a) Donatoren: 1. Zucker und Zuckerabbaustoffe. 2. Sonstige Donatoren: b) Die Acceptoren der Zelle selbst. c) Die zellfremden Acceptoren. 3. Die sogen. Co-Fermente: a) Allgemeines, das „Pnein". b) Meyerhofs Atmungskörper. 4. Einfluß äußerer Faktoren: a) Physikalische, b) chemische Faktoren.

XVIII. Hauptteil: Die Fermente des Hexosenabbaues: Zymasen (S. 1415—1563): Vorbemerkungen: Zur Systematik und Nomenklatur. I. Bau und Abbau der Hexosen: A. Die Substrate der Fermentwirkung: 1. Die abbaufähigen Zuckerarten. 2. Die gärfähigen Zuckerformen, alloiomorphe Zucker. 3. Abbaufähigkeit der mutmaßlichen Zwischenprodukte. — B. Die Endprodukte: Vorbemerkung. 1. Die alkoholische Gärung: a) Hauptvorgang. b) Milchsäurebildung. — C. Die Abbauwege der Hexosen: I. Der erste Angriff: 1. Die primäre Bildung der C_3-Systeme. 2. Die Zymophosphatfrage, Laktacidogen: 2. Phosphatbindung bei der Hefegärung. 3. Das Lactacidogen. — II. Der anoxybiontische Abbau: a) Der Weg zur Milchsäure. b) Der Weg zum Azetaldehyd: 1. Brenztraubensäure. 2. Azetaldehyd. c) Die Wege von Azetaldehyd zu Alkohol und Essigsäure: 1. Äthylalkohol. 2. Essigsäure. d) Gesamtbild des Abbaues, die 3 Vergärungsformen Neubergs. — III. Der oxybiontische Endabbau: a) Der Weg zur Essigsäure. b) Der Abbau der Essigsäure. c) Hauptweg und Nebenwege. — II. Natur und Eigenschaften der Fermente des Zuckerabbaues: Vorbemerkung. A. Die Hefezymase: I. Darstellung der Zymasepräparate. — II. Natur und Eigenschaften: 1. Der isolierte Zymasekomplex. 2. Zustand der Zymase in der Zelle. — III. Einfluß äußerer Faktoren: 1. Physikalische Wirkungen. 2. Chemische Wirkungen. — IV. Die Aktivatoren und das Co-Fer-

ment: 1. Allgemeines, einfache Aktivatoren. 2. Das eigentliche Co-Enzym. — B. Sonstige pflanzliche Zymasen: I. Alkoholbildende Zymasen. — II. Der Milchsäure bildende Komplex. — C. Die tierische Zymase: I. Abhängigkeit von der Struktur. — II. Wirkung der Zymase. — III. Eigenschaften und Wirkungsbedingungen. — D. Die Teilfermente: I. Die Aldehydasen: 1. Allgemeines. 2. Darstellung und Eigenschaften. 3. Wirkungen der Aldehydasen: a) Dismutation, direkte Dehydrierung. b) Schardingersche Reaktion. c) Die phytochemischen Reduktionen. — II. Die Ketonaldehydmutase, Glyoxalase. — III. Die Alkoholdehydrasen. — IV. Die Carboxylasen. — V. Die Carboligase.

XIX. Hauptteil: Zymasen. II. Biologie des Hexosenabbaues (S. 1564—1568 [Forts. folgt]): **A. Zur Einführung: Zusammenhang von Anoxybiose und Oxybiose. — B. Zuckerabbau durch pflanzliche Zellen**: I. Die echten Hefen: 1. Geschichtliche Einführung. [Forts. folgt.]

Redaktion.

Bodnár, J., und Hoffner, P., Beiträge zur biochemischen Kenntnis der postmortalen Pflanzenatmung. (Biochem. Ztschr. Bd. 165. 1925. S. 145.)

Die wichtigsten Resultate der Untersuchungen der Verff. sind im folgenden zusammenzufassen:

1. Die anaerobe Atmung der Mehle von Erbsen- und Lupinensamen stimmt — auf Grund der $\frac{\text{Alkohol}}{CO_2}$-Verhältniszahl — mit der alkoholischen Gärung genau überein. — 2. Durch die Wirkung des K_2HPO_4 steigert sich nicht nur die CO_2-, sondern auch die Alkoholausscheidung. — 3. Das in der Luft atmende Erbsenmehl scheidet nicht nur mehr CO_2-, sondern auch mehr Alkohol aus als im Wasserstoff, dies weist darauf hin, daß der Sauerstoff, wie es Iwanoff voraussetzt, indirekt an der Atmung teilnimmt. — 4. Das aus Erbsen- und Lupinenmehl durch Dialyse erhaltene inaktive Mehl gewinnt seine Aktivität durch Einwirkung von wässerigem aufgekochten Mehlextrakt zurück und verhält sich so wie das ursprüngliche native Mehl. Durch aufgekochten Mehlextrakt wird auch die Atmung des nativen Mehles stark stimuliert. — Die alkoholische Gärung des dialysierten Mehles wird durch coenzymhaltigen Trockenhefeextrakt nicht zurückgestellt, durch Hefecoenzym kann also das Coenzym der pflanzlichen Zymase nicht ersetzt werden. — 5. Die Nachweisbarkeit des durch die Wirkung der pflanzlichen Carboxylase aus Brenztraubensäure entstandenen Acetaldehyds hängt davon ab, in welchem Grade die Objekte den Acetaldehyd umzuwandeln fähig sind, diese Fähigkeit findet man am meisten bei dem Erbsenmehl, viel schwächer oder gar nicht ist sie bei dem Lupinen- und Weizenmehl und in dem wässerigen Extrakt der Mehle zu bemerken. — 6. Das Lupinen- und Weizenmehl, der wässerige Extrakt dieser Mehle und des Erbsenmehles wirken derartig auf das Natriumpyruvinat ein, daß neben CO_2 auch die Entstehung des Acetaldehyds nachweisbar ist, dagegen beim Erbsenmehl scheidet sich nur CO_2 (im Wasserstoff) aus. — 7. Die stimulierende Wirkung des Trockenhefeextraktes auf die postmortale Pflanzenatmung ist nicht auf den Coenzymgehalt des Hefeextraktes zurückzuführen — wie es Iwanoff dachte —, sondern man kann von jener Tatsache, daß der Trockenhefeextrakt eine ähnliche Wirkung wie das Natriumpyruvinat hat, darauf schließen, daß der Trockenhefeextrakt solche Substanzen enthält, aus welchen durch Einwirkung der Carboxylase der pflanzlichen Objekte CO_2 und Acetaldehyd entsteht.

Heuß (Stuttgart).

Bodnár, J., Biochemie des Phosphorsäurestoffwechsels der höheren Pflanzen. I. Mitt. Über die enzymatische

Überführung der anorganischen Phosphorsäure in organische Form. (Biochem. Ztschr. Bd. 165. 1925. S. 1.)

Die Untersuchungen des Verf.s erbrachten folgende Zusammenfassung: Die Abspaltung der Phosphorsäure aus organischen Phosphorverbindungen der höheren Pflanzen wird auf die Wirkung gewisser Enzyme (Phosphatasen) zurückgeführt. In die Enzymologie des Phosphorsäurestoffwechsels gehört unter anderem auch diese noch offene Frage, ob die stimulierende Wirkung der Phosphorsäure auf die Atmung der höheren Pflanzen mit der enzymatischen Überführung der anorganischen Phosphorsäure in organische Form in Zusammenhang steht, sowie das bei der Hefe bekannt ist.

Die Untersuchungen der russischen Biochemiker L. Iwanoff und W. Zaleski, die Überführung der anorganischen Phosphorsäure in organische Form bei der Atmung der höheren Pflanzen zu konstatieren, führten zu keinem positiven Ergebnis.

Mit Hilfe geeigneter Untersuchungsmethoden ist es nun gelungen, zu konstatieren, daß zum Erbsenmehl zugefügte anorganische Phosphorsäure (als Na_2HPO_4) in organische Form übergeführt — höchstwahrscheinlich esterifiziert — wurde. Die Überführung der Phosphorsäure wurde durch die mit der Molybdänmethode bestimmte Abnahme der zum Erbsenmehl als Na_2HPO_4 zugefügten anorganischen Phosphorsäure und durch die — vorläufig nur mit qualitativer Reaktion beobachtete — starke Zunahme der organischen Phosphorsäure geprüft. Die Menge der durch das Erbsenmehl esterifizierten Phosphorsäure ist bedeutend. Es werden durch 5 g Erbsenmehl bei Zimmertemperatur (20—21°) während 3 Std. 5,9 mg, nach 6 Std. 13,8 mg und nach Ablauf von 24 Std. 50,2 mg Phosphorsäure (P_2O_5) in organische Form übergeführt. Durch Hitze inaktiviertes, sowie durch Methylalkohol extrahiertes Erbsenmehl ist unfähig, die anorganische Phosphorsäure zu überführen, woraus folgt, daß die Esterifizierung der Phosphorsäure durch Erbsenmehl ein enzymatischer Vorgang ist.

Die jetzt im Gange befindlichen Untersuchungen haben unter anderen die wichtige Aufgabe, die Natur und nähere Zusammensetzung der im Erbsenmehl gebildeten organischen Phosphorsäureverbindung zu bestimmen.

Heuß (Stuttgart).

Bodnár, J., Szepessy, Ch., und Ferenczy, J., Die Anwendung der Neubergschen Acetaldehyd-Abfangmethode bei der alkoholischen Gärung höherer Pflanzen. (Biochem. Ztschr. Bd. 165. 1925. S. 16.)

Neuberg und Gottschalk haben mit ihrer Abfangmethode Acetaldehyd bei höheren Pflanzen als Zwischenprodukt der anaeroben Pflanzenatmung nachweisen können. Verwendet wurden grob zerkleinerte Erbsensamen.

Verff. haben mit ganzen Samen ähnliche Versuche ausgeführt, zur Fixierung des Acetaldehyds verwendeten sie Na_2SO_3 als Abfangmittel, zu seinem Nachweis die Riminische Reaktion, auch als p-Nitrophenylhydrazon wurde er identifiziert. Die Menge des gebundenen Acetaldehyds steigt 10—12 Tage lang, dann sinkt sie; die größte Menge Aldehyd entstand in der am wenigsten konzentrierten (0,5%) Sulfitlösung.

Nach Godlewski und Polzenius entsteht mehr Kohlensäure und Alkohol, wenn die Erbsensamen nicht in Wasser, sondern in Zuckerlösung gehalten werden, so daß sie befähigt sind, den ihnen von außen verabreichten Zucker aufzunehmen und zu vergären. Verff. fanden, daß in

diesem Fall bedeutend mehr Acetaldehyd gebunden wurde, jedoch nicht so viel, wie Neuberg und Mitarbeiter bei Verwendung der zerkleinerten und dadurch mit der Flüssigkeit inniger in Berührung kommenden Samen feststellten. Versuche mit $CaSO_3$ führten zu ähnlichen Resultaten wie die mit Na_2SO_3.

Von dem bei der anaeroben Atmung der Erbsensamen in Gegenwart von Na_2SO_3 entstehenden Acetaldehyd werden durchschnittlich nur 6,6% fixiert und das übrige zu Alkohol reduziert. Aus dem Verhältnis von Alkohol und Kohlensäure, das im Durchschnitt 104,4 beträgt, ist zu schließen, daß das Natriumsulfit bei der alkoholischen Gärung der Erbsensamen im Wesen eine Wirkung ausübt, die die Reduktion eines Teiles des als Zwischenprodukt entstehenden Acetaldehyds zu Alkohol verhindert, wie dies auch von Neuberg gefunden wurde. Mit dem starken Rückgang der Alkoholausscheidung sinkt im gleichen Verhältnis auch die Menge der ausgeatmeten Kohlensäure. Der Nachweis von Glyzerin ist bisher nicht gelungen. Heuß (Stuttgart).

Söhngen, N. L., en Wieringa, K. T., Permeabiliteitsbepalingen met Saccharomyces cerevisiae (Persgist der Nederl. Gist- en Spiritusfabriek). (Versl. Kon. Acad. v. Wetensch. Amsterdam. Dl. 34. 1925. p. 999—1003.)

Zur Messung des Wassertransportes in die Zelle und aus derselben, sowie zur Bestimmung des Imbibitionswassers in der Zellwand wurde der Flüssigkeit eine Verbindung zugegeben, welche nicht in die Zelle hineindringt, nicht nennenswert zum osmotischen Druck der Flüssigkeit beiträgt, leicht quantitativ bestimmt werden kann und nicht von der Zelle absorbiert wird. Auf diese Weise kann nämlich quantitativ festgestellt werden, wieviel Wasser in die Zelle oder herausgeht und wieviel gelöste Substanz (Salze, Zucker usw.) in die Zelle dringt, während sich aus einer Reihe von Bestimmungen nach verschiedenen Zeiten die Diffusionsgeschwindigkeit ergibt. Aus den gefundenen Zahlen geht dann hervor, wieviel das Imbibitionswasser in der Zellwand beträgt. Es erwies sich, daß Gelatine, im Gegensatz zu zahlreichen Farbstoffen und Stärke, den erwähnten Anforderungen durchaus genügt.

Pro g Hefe mit einer Oberfläche von 1 qm diffundieren in 48 Std. ungefähr 0,25 mg NaCl und 3,2 mg Harnstoff. Die Diffusionsgeschwindigkeit beträgt für Harnstoff während der ersten 24 Std. 2,2 mg und während der letzten 24 Std. 1 mg pro g Hefe. Bei 1% NaCl war die Menge Wasser, welche dem Protoplasma entzogen wurde, 8%, das Imbibitionswasser (das verschieden sein kann) 12%. Elion (Utrecht).

Nahrungs-, Futter- und Genußmittel.

Schön, Die Körneraufbewahrung. (Allg. Brauer- u. Hopfenztg. Bd. 66. 1926. S. 120.)

Zur Gesunderhaltung der Körnerfrüchte ist sachgemäße Lüftung der Lagerräume erste Bedingung. Falsche Lüftung führt zu Schweißbildung. Der Selbsterwärmung durch Atmung muß durch tüchtiges Umschaufeln entgegengetreten werden.

Zur Entwertung der Körnerfrüchte, besonders der Gerste, tragen auch Schädlinge aus der Insektenwelt bei. An erster Stelle steht der Kornkäfer, der durch Einwirkung von Schwefelkohlenstoff oder andere Mittel bekämpft werden kann. Von anderen Schädlingen ist die Raupe der Kornmotte und die Maismotte zu erwähnen. Heuß (Stuttgart).

Ruge, Heinrich, Eine Nahrungsmittelvergiftung durch Sauerkraut. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 98. 1926. S. 18—20.)

Auf einem Linienschiff erkrankten, wahrscheinlich nach Genuß von Halberstädter Würstchen und Sauerkraut, etwa 86 Mann der Besatzung. Die 8—12 Std. nach dem Essen vorkommenden Erkrankungsfälle waren gastroenteritische und febrile und verliefen leicht. Allem Anschein nach war die Erkrankung auf das Sauerkraut, nicht aber auf die Würstchen zurückzuführen, wie Verf. näher anführt.

Die bakteriologische Untersuchung des Sauerkrautes und der Würste war ganz negativ. Verf. nimmt an, daß ein Bazillus der Gärtnergruppe im Spiele gewesen ist, wofür die verschiedenen Ausfälle des Widals sprechen. Wie die Keime in das Sauerkraut gekommen sind, ist nicht zu ermitteln. Vielleicht kommen Ratten und Mäuse als Überträger des Bazillus in das Kraut in Betracht. Redaktion.

Kollath, Werner, und Leichtentritt, Bruno, Über die fragliche Bildung von Vitaminen durch Bakterien. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 97. 1926. S. 119—125, m. 7 Textkurv.)

Verff. suchten festzustellen, ob bestimmte Darmbakterien auf vitaminfreiem Nährboden für sich Vitamine bilden können, oder ob es dazu eines Vitamingehaltes im Nährboden bedarf, oder ob Vorgänge zu beobachten sind, die auf eine durch Bakterien stattfindende Speicherung hinweisen. Aus ihren Versuchen ziehen Verff. folgende Folgerungen:

„Die Versuche, durch Verfütterung von frischen oder bei 56° abgetöteten Bakterien (Bac. coli, Darmbakteriengemisch aus Meerschweinchen, und Bac. Friedländer) skorbutverhindernd auf Meerschweinchen zu wirken, sind sämtlich ohne Erfolg geblieben; eine Produktion oder eine Aufnahme von Vitamin aus dem Nährboden hat sich also nie feststellen lassen. Unsere Ergebnisse entsprechen somit denen von Bieling. Als Folgerung für die Erkenntnis von den Vitaminen müssen wir aus diesen Versuchen entnehmen, daß der Gehalt und die Produktion von wachstumsfördernder Substanz für den Influenzabazillus und von echten, im Tierversuch wirksamen Vitaminen nicht übereinstimmen, ein neuer Beweis für die Verschiedenheit beider Substanzen (Leichtentritt, Zielaskowski, Kollath)." Redaktion.

Bier, Wein usw.

Schnegg, H., und Schachner, J., Die mechanische Flaschenreinigung im Lichte der biologischen Betriebskontrolle. (Ztschr. f. d. ges. Brauwesen. Bd. 49. 1926. S. 33.)

Nach dem Ausfall der Laboratoriumsversuche gelingt es durch einstündiges Einweichen der in normaler Weise durch Bierreste verunreinigten Flaschen in warmem Wasser von 40—45° C und nachfolgendes Bürsten einen auch vom biologischen Standpunkte aus als vollkommen zu bezeichnenden Reinheitszustand zu erreichen. In analoger Weise in den bekannten Einweichapparaten und nachher auf der Bürstmaschine behandelte Flaschen können nur selten vom biologischen Standpunkt aus befriedigen. Der Hauptgrund scheint darin zu liegen, daß das maschinelle Bürsten die Handarbeit offenbar nicht zu ersetzen vermag, um so weniger, je länger die Bürsten im Betrieb sind und je mehr sie daher abgenutzt sind. Die Behandlung der Flaschen im Betrieb unter sonst gleichen Bedingungen mit einem der im

Handel befindlichen Flaschenreinigungsmittel war nicht imstande, eine nennenswerte Besserung des biologischen Reinheitsgrades der gereinigten Flaschen herbeizuführen. Das biologische Endergebnis der Reinigung hängt in hohem Grade von dem Zustand ab, in dem die Flaschen vor der Reinigung waren. Dabei spielt weniger die absolute Organismenzahl eine Rolle als vielmehr der Zustand, in dem sich die Organismen in den Flaschen befinden. Je geringer die in der Flasche zurückgebliebenen Bierreste und je stärker die Organismen an den Wänden der Flaschen angetrocknet waren, um so ungünstiger gestaltet sich das biologische Ergebnis der Reinigung. Die üblichen Flaschenverschlüsse mit Gummischeiben werden bei der bisher allgemein üblichen Art der Flaschenreinigung kaum berührt und sind auch bei den gereinigten Flaschen noch in einem sehr schlechten biologischen Zustand, der vom Standpunkt einer längeren Haltbarkeit des Flaschenbieres zu den schwersten Bedenken Veranlassung geben muß.

Die Versuche sollen nun auch auf die neuen bürstenlosen Flaschenreinigungsmaschinen ausgedehnt werden.

Auch zur Frage der besten Verschlußart der Bierflaschen lieferte die Arbeit der Verff. einen Beitrag, vom biologischen Standpunkt aus sind die Feststellungen ohne Zweifel für den Patentverschluß (Bügelverschluß mit Gummischeiben) vernichtend ausgefallen. Heuß (Stuttgart).

Wasser, Abwasser usw.

Basiakine, N., Essais d'épuration sur les aérofiltres en 1923. (Travaux de la Commission de recherches sur l'épuration des eaux d'égout du Service d'Assainissement de la ville de Moscou 1924. No. 5. 5me Rapport de la Commission de recherche sur l'épuration des eaux d'égout. T. I. Partie III. Moskau 1925. p. 127—138.) [Russisch m. franz. Résumé.]

Résumé: Une série d'expériences sur l'épuration des eaux d'égout de Moscou a été faite par le laboratoire du service d'assainissement de la ville de Moscou (chef S. N. Stroganoff) à une installation d'essais aux champs d'épandage de Lublino avec deux ‚aérofiltres'. La grosseur des scories dans l'aérofiltre I était de 10 à 25 mm; celle de l'aérofiltre II etait de 2 à 10 mm. — Leur hauteur était de 3,5 mètres. — L'eau d'égout y était admise, ayant préalablement passé un bassin de décantation. — En moyenne l'eau d'égout de Moscou a une composition suivante: Chlorures (Cl) 109,6; ammoniaque (Az) 69,0; oxydabilité (O)[1]) 65,0, pas de nitrates, pas d'O_2 dissous. — Les analyses des eaux épurées par les aérofiltres figurent aux tableaux 1, 2, 3, 4, 5; l'analyse de l'effluent d'un lit percolateur (débit normal) est donnée au tableau 6. Les résultats de ces expériences: 1. Dans les conditions précitées, le débit journalier des aérofiltres monte jusqu'à 20 m^3 par mètre carré. — Le débit normal serait de 15 m^3, le débit des lits percolateurs (à Moscou) ne dépassant pas 0,86 m^3. — 2. Le volume d'air nécessaire pour la marche normale de l'épuration est de 4 à 6 volumes par volume d'eau épurée. La pression dans les conduites d'air n'est que 4—20 mm (manomètre d'eau). — 3. La grosseur des scories du filtre détermine la durée de l'épuration, qui est avec les scories fines (2—10 mm) de 25 minutes (en moyenne), pour un materiel plus gros (10—25 mm), de 12 minutes. — 4. Les résultats de l'épuration à des débits variés sont supérieurs à ceux des lits percolateurs.

[1]) Par la methode Kubel solution acide, 10 min. à 100° C.

débit journal par m³		Acide carbonique CO_2 dissous	Ammoniaque Az	(mg par litre) Nitrates Az	Nitrites Az	Transparence Cm
Aérofiltre I 10—25 mm	7,1 m³	9,4	40,4	26,5	2,1	8,5
	12,1 „	4,8	42,8	17,4	2,7	9,2
	14,1 „	3,8	48,6	14,3	2,1	7,2
	20,0 „	5,2	41,7	18,6	2,4	7,7
Aérofiltre II 2—10 mm	11,9 „	2,1	15,0	52,7	1,8	17,8
	14,0 „	2,8	30,1	29,3	1,6	8,6
	20,0 „	5,2	46,4	24,0	0,6	6,8
Lits percolateurs .	0,86 „	10,0	72,1	12,1	—	3,9

Ces résultats montrent, que nous n'avons pas surtaxé les aspects favorables des aérofiltres, qui forment la base du project d'une station pour un débit de 12 300 m³ d'éaux d'égout de la ville de Moscou.

Redaktion.

Basiakine, N., La vitesse de la dissolution de l'oxygène comme un des agents dans l'épuration biologique. (Travaux de la Commission de Recherches sur l'épuration des eaux d'égout. T. I. Partie III. p. 139—171.) [Russ. m. franz. Rés.]

Résumé: 1. Comme les procès de l'oxydation biologique des eaux d'égout s'effectuent aux dépens de l'O_2 dissous et comme la dissolution de l'O_2 dans les bassins d'aération et dans les lits bactériens ne se fait que lentement, c'est dans l'augmentation de la vitesse de la dissolution de l'O_2 qu'il faut chercher les moyens d'accélérer la marche de l'épuration. — 2. La vitesse de la dissolution de l'O_2 est proportionelle à son deficit c. à d. à la différence entre sa valeur dans une solution saturée et sa valeur dans la solution donnée:

$$\frac{dx}{dt} = k(b - x), \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (11)$$

où b — la valeur d'O_2 dans une solution, saturée de l'air;
» x — » » [redacted] » dans la solution donnée;
» k — une quantité constante.

La valeur (b — x) dépend de la vitesse avec laquelle les boues activées transmettent l'O_2 pour les oxydations, et d'ici sa dépendance de la dose des boues. — Sa constante k dépend de l'intensité de l'aération, du système de distribution d'air, de la température etc. — 3. Dans le cas des eaux d'égout de Moscou les différentes méthodes d'épuration biologique peuvent être appréciées d'après les principes exposés ci dessus de la manière suivante: a) dans les lits percolateurs on a une ventilation défectueuse et, comme suite, une faible pression partielle de l'O_2; — b) dans les bassins d'aération on a (avec distribution d'air par tuyaux perforés) une surface de contact de l'air et du liquide fort peu dévelopée; — c) dans les (aérofiltres) on a une combinaison parfaite des boues activées, des eaux d'égout et de l'air, ce qui assure une vitesse maximale à la dissolution d'O_2 et à son action biochimique dans les procès d'épuration. — 4. Comme toute installation n'est en état d'assurer pour les oxydations qu'une quantité limitée d'O_2, le choix de la construction la plus appropriée aux conditions locales devrait être fondé principalement sur le caractère de l'eau à épurer et sur les qualités hygiéniques de l'effluent. — Les aérofiltres offrent une activitée maximale

du procès d'épuration, mais ne permettent pas de varier la durée de l'épuration aussi largement que dans les bassins d'aération. Ceux-ci, travaillant avec une intensité moins grande se prêtent mieux aux modifications de la durée de l'épuration et permettent d'obtenir un éffluent d'une qualité voulue pour tout liquide susceptible d'épuration biologique. Redaktion.

Boden, Nitrifikation, Düngung usw.

Ewert, Die Einwirkung von Teer und Teerdämpfen auf den Boden. (Landwirtsch. Jahrb. Bd. 63. 1926. S. 103.)

Die Untersuchungen des Verf.s erbrachten folgende Ergebnisse:

1. Im Experiment läßt sich nachweisen, daß die niedriger siedenden Anteile des Teers einen schädlichen Einfluß auf das Wurzelleben der Pflanzen und auf die nützlichen Bodenbakterien auszuüben vermögen; sie müssen aber schon in reichlicher Menge vorhanden sein; letzteres gilt in noch höherem Maße von den höher siedenden Anteilen des Teers. — 2. Bei starker Einwirkung von Teerdämpfen, die Fabrikbetrieben entweichen und erhebliche Schädigungen oberirdischer Pflanzenteile zur Folge haben, wird Teer jedoch nicht in genügender Menge vom Boden adsorbiert, um diesen als Kulturboden minderwertig zu machen; auch wird das Leben der nützlichen Bodenbakterien durch die Teerdämpfe nicht gestört. — 3. Der Boden eines Gartengrundstücks, auf das besonders häufig Teerdämpfe eines Fabrikbetriebs niedergingen, wurde selbst nicht zu einer pflanzenschädlichen Rauchquelle, trotzdem hierzu nur das Aufsaugen sehr geringer, gewichtsanalytisch kaum nachweisbarer Teermengen nötig gewesen wäre. — 4. Unter natürlichen Bedingungen verhalten sich daher Teerdämpfe anders als schweflige Säure, eine Bodenvergiftung findet durch erstere nicht statt.

Heuß (Stuttgart).

Hunnius, Versuche zur Bestimmung des Kali- und Phosphorsäurebedürfnisses der Böden aus dem Molekularverhältnis nach Gansen. (Landwirtsch. Jahrb. Bd. 63. 1926. S. 145.)

Verf. erhielt bei seinen Untersuchungen folgende Ergebnisse: 1. Für viele Bodenarten, besonders für leichte, ist die von Gansen gefundene Gesetzmäßigkeit der Beziehungen zwischen Molekularverhältnis und Düngebedürftigkeit nicht ausschlaggebend. — 2. Die Gesamtmenge der Nährstoffe im Boden ebenso wie die Gesamtmenge kolloider Tonerdesilikate ist neben dem Molekularverhältnis von entscheidender Bedeutung, weshalb bei leichten Böden die von Gansen aufgestellte Gesetzmäßigkeit ihre Gültigkeit verliert. — 3. Molekularverhältnis und Bodenreaktion zeigen nicht immer Übereinstimmung, der Sättigungsgrad des Molekularverhältnisses kann daher für das Auftreten der Austauschazidität nicht allein maßgebend sein

Heuß (Stuttgart).

Mevius, W., Die direkte Beeinflussung der Pflanzenzelle durch die Wasserstoffionenkonzentration des Nährsubstrates. (Ztschr. f. Pflanzenernähr. u. Düng. Teil A. Bd. 6. 1926. S. 89 ff.)

Die vorliegende zusammenfassende Darstellung unserer Kenntnisse vom Einfluß des Säuregrades des Substrates auf die Pflanze ist für die Lehre von den Pflanzenkrankheiten deswegen wichtig, weil sie das Verständnis für die Bedeutung gewisser Bodenverhältnisse, des Kalkreichtums einerseits, der Bodensäure anderseits, für die Pflanzenwelt eröffnet. Der Säuregrad

(Wasserstoffionengehalt) der Umgebung, des Bodens bzw. der Nährlösung, beeinflußt die Reaktion des Zellinhalts nach den bisherigen Erfahrungen nicht oder nur wenig, außer wenn er das Leben der Zelle gefährdet und stört. Daher kann eine direkte Beeinflussung der Reaktion von Plasma und Zellsaft auch nicht die Ursache beispielsweise des Nichtgedeihens von Pflanzen in kalkreichem oder saurem Boden sein. Dagegen ist die Durchlässigkeit des Protoplasten weitgehend vom Wasserstoffionengehalt der Umgebumg abhängig, und dieser Umstand ist das wesentliche Moment für den Einfluß des Säuregrades auf das Leben der Zelle. So dürfte der in extrem saurer bzw. alkalischer Umgebung eintretende Zelltod durch extreme Steigerung der Permeabilität und durch die infolgedessen eintretende Exosmose herbeigeführt werden. Bei größerer Empfindlichkeit, z. B. bei gewissen, stark saure Reaktion der Umgebung verlangenden Sphagnen wird beim Fallen der Wasserstoffionenkonzentration die Menge der ins Zellinnere eintretenden Ionen (K, Ca, Mg, PO_4, NO_3, SO_4) infolge Erhöhung der Permeabilität so sehr steigen, daß eine Schädigung eintritt. Allerdings ist die Wasserstoffionenkonzentration nicht der einzige Faktor, der die bekanntlich selektive, d. h. für verschiedene Stoffe verschiedene Permeabilität des Protoplasten beeinflußt. Vielmehr sind für die Permeabilität insbesondere auch Temperatur sowie Art und Menge der verschiedenen gleichzeitig vorhandenen Ionen von Bedeutung, indem beispielsweise Kalksalze den Eintritt von Natriumsalzen in Nitella-Zellen hemmen. Man wird also die Beziehungen zwischen Wasserstoffionengehalt (Säuregrad) und Pflanzenleben nur dann mit Erfolg aufklären können, wenn man neben den Wasserstoffionen die anderen im Substrat vorhandenen Ionen nicht vergißt. Behrens (Hildesheim).

Ruschmann, G., Zur Biologie des Edelmistes. [Vorläufige Mitteilung aus der Düngerbakteriologischen Abteilung des Inst. f. Gärungsgewerbe.] (Ztschr. f. Spiritusind. Jahrg. 49. 1926. Nr. 12.)

Über die Biologie des Stalldüngers ist erst sehr wenig gearbeitet worden, über die Biologie des Edelmistes, d. h. des nach dem Verfahren von H. Krantz heißvergorenen Stalldüngers noch gar nicht. Zweck des Verfahrens ist, durch kurze, aber heftige Gärung, bei der innerhalb von 2 Tagen Temperaturen von ungefähr 60° C erreicht werden, und durch darauffolgendes Zusammenpressen des Materials jede weiteren Verluste an C und N im Dünger zu verhindern. Die Frage lautet: wird dieser Zweck erreicht? Nach den Ergebnissen von Felddüngungsversuchen soll der heißvergorene Mist 2½ mal so wertvoll sein wie gewöhnlicher Hofdünger. — Durch die Heißvergärung wird die Zahl der im Stalldünger noch lebenden Keime wesentlich herabgedrückt. Sie nimmt auch später infolge der festen Lagerung des Düngers und der guten Wärmebewahrung im Innern des bis zu 6 m Höhe reichenden, nach außen durch eine Bretterverschalung geschützten Stapels nicht wieder zu. Im Gegenteil, die Keimzahl verringert sich sogar nach den unteren ältesten Schichten hin. Die rein biologischen Umsetzungen hören somit nach Abschluß der aëroben Phase, d. h. mit dem Moment des Zusammenpressens der Masse auf. Auch die Entwicklung der anaëroben Mikroorganismen ist offenbar in gut vergorenem und gut gelagertem Edelmist unterdrückt, so daß die Konservierung des Düngers in weitgehendem Maße erreicht zu sein scheint. Der Einfluß der Heißvergärung auf die Zusammensetzung der Mikroflora kommt in ihrer Einseitigkeit, dem starken Hervortreten der thermophilen oder thermotoleranten Bakterien und dem Überwiegen der

aëroben Sporenbildner, unter denen Bac. mycoides eine besondere Rolle zu spielen scheint, zum Ausdruck. Verhältnismäßig zahlreich sind auch die Mikrokokken. Die weiteren Vorgänge im Düngerstapel, die zu einer weitgehenden Zermürbung und Vertorfung der Masse führen, müssen demnach chemisch-physikalischer Natur sein. Für die Ansicht verstärkter Säurebildung im heißvergorenem Mist und der dadurch bedingten Festlegung des Ammoniaks ließen sich bis jetzt weder in der Zahl und Vermehrung der Keime, der Beschaffenheit der Mikroflora, noch in der Reaktion des Substrates Anhaltspunkte finden. Amylobakterien und Milchsäurekokken fehlen fast völlig. Ruschmann (Berlin).

Holz, Hopfen, Stärke, Zucker usw.

Zillig, H., Schwere Schäden durch den Hausbock (Hylotrupes bajulus L.) an Starkstrommasten. (Anz. f. Schädlingskde. Jahrg. 1. 1925. S. 134—137, 4 Abb.)

Genauere, von Abbildungen begleitete Mitteilungen über Zerstörung von Telegraphenstangen durch den Hausbock, worüber hier bereits kurz berichtet wurde. Friederichs (Rostock).

Bugge, Günther, Die Holzverkohlung und ihre Erzeugnisse. [Sammlung Göschen. Bd. 914.] Kl.-8°. 140 S., mit 40 Textabb. Berlin u. Leipzig (Walter de Gruyter & Co.) 1925. Preis geb. 1,50 RM.

Ein nicht nur für den Holztechniker, sondern auch für Chemiker und Biologen Interesse bietendes Büchlein, in dem Verf. nach einer kurzen Literaturangabe den Leser in die Geschichte der Holzverkohlung einführt und dann das Holz und seine Anatomie, physikalischen und chemischen Eigenschaften behandelt. Die nächsten Abschnitte sind der Theorie und Technologie sowie den Eigenschaften und der Verwendung der Erzeugnisse der Holzverkohlung gewidmet. Den Schluß bilden die Analyse und die Synthese von Holzverkohlungserzeugnissen und Wirtschaftliches. Redaktion.

Walker, T. K., Über die konservierenden Bestandteile des Hopfens. VI. Bestimmung des relativen antiseptischen Wertes der Weichharze. (Journ. Inst. Brewing. T. 31. 1925. p. 463; Wochenschr. f. Brauerei. Bd. 23. 1926. S. 82.)

Man kann das Roh- und Weichharz des Hopfens durch passende Behandlung mit Alkalien in eine Anzahl von Fraktionen mit abnehmender Azidität verwandeln und diese auf ihre Hemmungswirkung gegenüber Bakterien prüfen.

Die verwendeten Bakterien waren Reinkulturen von Bacterium X, Coccus Nr. 2, Bacillus Nr. 3 und Nr. 4, die alle aus trübem und saurem Bier isoliert worden waren.

Die durchgeführten Versuche bestätigten die Beobachtungen von Brown und Clubb bzw. Ford und Tait, daß die α-Säure eine höhere antiseptische Kraft besitzt als die β-Fraktion. Diese enthält einen Bestandteil (Lupulon), der doppelt so antiseptisch ist als das Humulon oder die rohe α-Fraktion, dagegen besitzen etwa 40% (das neutrale Material) der rohen β-Fraktion fast keine antiseptische Wirkung. Während des Überganges des Humulons in das α-Harz scheint der Anteil des Humulonmoleküls, der für die antiseptische Wirkung verantwortlich ist, unvermindert zu bleiben, da ja die rohe α-Fraktion fast ebenso antiseptisch ist wie das reine Humulon.

Im Gegensatz dazu scheinen die Veränderungen, die das Lupulon bei seinem Übergang in das β-Harz erleidet, seine antiseptische Kraft sehr erheblich zu verändern.

Die relativen konservierenden Werte des Hopfens können sehr zutreffend beurteilt werden durch den Ausdruck $\alpha + \frac{\beta}{5}$, worin α und β die bezüglichen Zahlen für die im Hopfen vorhandene α- und β-Fraktion darstellen.

Heuß (Stuttgart).

Gerretsen, F. C., De bacteriologische verwerking van aardappelpulp. (Handel. XX. Nederl. Natuur- en Geneesk. Congres. 1925. p. 183—185.)

Bei der mechanischen Darstellung von Stärkemehl aus Kartoffeln werden nicht alle Zellen geöffnet, so daß die Pülpe noch 50—60% Stärkemehl enthält, berechnet auf Trockensubstanz. Es ist möglich, dieses Stärkemehl auf bakteriologischem Wege frei zu machen, auf Grund der Tatsache, daß es Bakterien gibt, welche wohl die Zellulose der Zellenwand, aber nicht das Stärkemehl angreifen.

Verf. berichtet über Laboratoriumsversuche mit Zellulosebakterien aus Pferdemist, welche besonders bei Lüftung sehr wirksame Kulturen lieferten. Aus 25 g Fasern (mit 50% Wasser), aufgeschwemmt in 1 l Kulturflüssigkeit, wurden innerhalb 22 Std. 90—100% des Stärkemehls freigemacht. Die Überimpfungen konnten während 3 Wochen bei 25° fortgesetzt werden.

Elion (Utrecht).

Pringsheim, Hans, unter Mitwirkung von **Jesaia Leibowitz,** Zuckerchemie. 8°. XII + 322 S. Leipzig (Akadem. Verlagsgesellschaft) 1925. Preis brosch. 16, geb. 18 RM.

Ein ebenso wertvolles wie zeitgemäßes Werk, da es bisher an einem Lehrbuch der Zuckerchemie gefehlt hat und seit 10 Jahren in deutscher Sprache keine buchmäßige Zusammenfassung der Zuckerchemie erschienen ist. Vorliegendes Werk füllt diese Lücken in vorzüglicher Weise aus und ist auch wegen seiner leicht faßbaren Darstellung für den chemisch vorgebildeten Anfänger ein sehr nützlicher Ratgeber aus berufenster Feder. Dies wurde erreicht durch Beschränkung auf die theoretischen Erörterungen, wobei aber für alle für die Zuckerchemie wichtigen Körper der Konstitutions- und Konfigurationsbeweis erbracht wurde. Umfangreiche Tabellen mit den Konstanten des Zuckers und ihrer Derivate gestalten das Buch auch zu einem Nachschlagewerk, da es mit Literatur ausgestattet ist, so daß Originalarbeiten leicht auffindbar sind und der Umfang des Werkes begrenzt ist. Eine Gesamtbibliographie der Zuckerchemie zu geben, erschien nicht ratsam, weshalb Verff. sich mit einer Literaturauswahl begnügt haben, die ihren Zweck erfüllt.

Das gut ausgestattete Werk wird nicht nur für Chemiker und Zuckertechniker als Einführung in die Zuckerchemie, sondern auch für Biologen, Mediziner, Apotheker und Landwirte von Nutzen sein. Seine Stoffeinteilung ist folgende:

Einleitung. — I. Allgemeine Eigenschaften und Konstitution. — II. Oxydation. — III. Reduktion. Zuckeralkohole. — IV. Kondensation: 1. Kondensationen der Zucker als Karboxylverbindungen, 2. Reaktionen der Zucker als Alkohole. — V. Konfiguration. — VI. Anhydrozucker und reduzierte Zucker. — VII. Aminozucker. — VIII. Synthese und Abbau der Monosaccharide. — IX. **Die biochemischen Umsetzungen der Zucker:** 1. Die alkalische Gärung. Der Mechanismus des Zucker-

verfalls bei der Gärung. 2. Andere Wandlungen der Zucker durch Mikroorganismen. 3. Fermentative Spaltung und Synthese von Glukosiden. 4. Die Umwandlungen der Zucker im tierischen Stoffwechsel. — X. Die Glukoside und ihre Synthese. — XI. Disaccharide: 1. Allgemeines. 2. Chemische Wandlungen. 3. Konstitution. 4. Säure und fermentative Hydrolyse. Konfiguration. 5. Fermentative Synthese. 6. Tri- und Tetrasaccharide. — XII. Schlußkapitel: Vorkommen, Darstellung und besondere Eigenschaften der wichtigsten Zucker.

Redaktion.

Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz.

Montemartini, Luigi, Rassegna fitopatologica per l'anno 1925. (Estr. dagli Atti d. R. Istit. Botan. dell' Università di Pavia. 1926. p. IX—XXIV.)

Der obige Jahresbericht enthält wieder viele interessante Mitteilungen, z. B. über: Getreideälchen der Cerealien, das ungewöhnlich starke Auftreten von Hyponomeuta malinellus, das neue Verticillium tracheiphilum Curzi, den neuen Pyrenomyceten Montemartinia myriadea Curzi, Rebenkrankheiten usw. sowie Versuche mit antikryptomischen und insektiziden Mitteln. Hierauf folgen Berichte über die Krankheiten und Schädlinge folgender Pflanzen:

Reben: Bazilläre Gummosis, die Plasmopara viticola, Rosellinia necatrix, Alternaria Vitis, Eryophyes vitis, Conchylis ambiguella, Phylloxera vastatrix, Anthraknose, Roncet, Chlorose. — **Getreide**: Erysiphe graminis, Puccinia graminis u. fa. uredospora, P. dispersa, P. Maydis, Ustilago Tritici, U. Maydis, Tilletia levis, Claviceps purpurea, Septoria glumarum, Gibberella Saubinetii, Cladosporium herbarum, Mayetiola destructor. — **Futterpflanzen**: Rhizoctonia violacea, Uromyces striatus, Puccinia graminis, Cuscuta Epithymum, C. arvensis Beyr., Orobanche minor. — **Küchen- und Gemüsepflanzen**: Bacillus Apii Mig., Bacterium Solanacearum, Bacillus amylobacter, Phytophthora infestans, Bremia Lactucae, Phytophthora omnivora, Verticillium tracheiphilum, V. alboatrum, Septoria Apii, Fusarium niveum, Uromyces Fabae, U. appendiculatus, Rhizoctonia violacea var. Asparagi., Colletotrichum oligochaetum, Fusarium oxysporum, F. sp. (Marciume pedale), Ceutorrhynchus pleurostigma, Heterodera radicicola, Rhizogliphus echinopus, Älchen, Mosaikkrankheit, Tracheoverticillosen. — **Obstpflanzen**: Bacterium tumefaciens, Exoascus deformans, Fusicladium Eryobotryae auf Eryobotrya japonica, Rosellinia necatrix, Montemartinia myriadea Curzi, Microstoma Juglandis, Sclerotinia fructigena, Monilia cinerea, Gymnosporangium Sabinae, Phyllosticta pirina, Clasterosporium carpophilum, Sphaeropsis Malorum, Fomes fulvus, Mal di piombo der Pfirsiche, Anarsia lineatella, Aphiden, Ceratitis capitata (auf Mandarinen), Chrysomphalus dictiospermi, Eryphyes piri, Hyponomeuta malinella, Contarinia pyrivora, Stephanitis piri, Schizoneura, Gummosen. — **Zierpflanzen**: Sphaerotheca pannosa und Cicinnobolus Cesatii an Rosen, Rosellinia necatrix, Thielavia rasicola auf Viola, Phyllosticta Magnoliae, Ph. spec. auf Acacia podaliriaefolia, Ascochyta Syringae, Septoria Gardeniae, S. oleandrina auf Oleander, Macrosiphon rosae, Hylotoma rosae, Älchen, Nekrose auf Acacia podaliriaefolia. — **Nutz- und Forstpflanzen**: Cycloconium oleagineum an Oliven, Gibberella moricola, Phyllosticta ilicina, Gloeosporium nervisequum an Platanen, Gno-

monia veneta an Platanen, Rhytisma acerinum an Acer platanoides, Meliola Abietis, Pleospora herbarum, Septoria sp. an Pistazien, Zeuzera pirina an Ulmen, Lepidosaphes pomorum an Pappeln, Eriophyes truncatus auf Weiden, Evetria buoliana an Pinus silvestris, Dry. not an Hanf. — **Verschiedene andere Pflanzen:** Gymnosporangium clavariaeforme an Weißdorn; Puccinia Malvacearum, Phragmidium Rubi, Melampsora Helioscopiae an Euphorbia Helioscopia, Puccinia Agropyri an Clematis, Uncinula Aceris an Acer campestris, Plasmopara nivea an Pimpinella, Aleurodes Jelickei an Viburnum. Redaktion.

Ramirez, Roman, Anomalias, enfermedades y parasitos de las plantas. (Bolet. d. Direccion General de Agricult. Ser. Técnica. No. 1.) 8°. 111 pp. Mexico 1922.

Stoffeinteilung: Definiciones: Anomalias: Causas, efectos, anomalias y vicios de conformación. — Enfermedades: Tratado elemental de los hongos patógenos: Otros vegetales parasitos. — Tratamiento de las enfermedades producidas por los microbios y por los hongos: Medidas preventivas. Tratamiento curativo. Desinfección de las semillas dedicadas a la siembra. Procedimientos para la desinfección. ·Instrucciones para combatir el gorgojo y la palomilla de los graneros. — Animales que prejudican a las plantas. Medios para defendersa de los insectos. — Recetas de insecticidas de muy frecuente aplicacion. Redaktion.

Buchheim, A., Phytopathologische Forschung und Schädlingsbekämpfung in der Sowjetunion Rußlands. (Angew. Botan. Bd. 8. 1926. S. 1—8.)

Ein lesenswerter historischer Überblick und kurze Referate über einige hervorragendere Arbeiten. Redaktion.

Snell, Karl, Die praktische Bedeutung der speziellen Morphologie und Systematik der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen. (Angew. Botan. Bd. 7. 1925. S. 356-362.)

Ein auch für den Pflanzenschutz wertvoller Artikel, auf dessen Bedeutung hier nur kurz aufmerksam gemacht werden soll.

Redaktion.

Kern, Hermann, Ungarns bisherige und in Vorbereitung befindliche Pflanzenschutzgesetze, -verordnungen und -vorschriften. (Angew. Botanik. Bd. 7. 1925. S. 325—334.)

Eine kritische Besprechung der bisherigen diesbezüglichen Gesetze, Verordnungen und Vorschriften sowie des jetzt fertiggestellten Pflanzenschutzgesetzes, auf deren Einzelheiten hier nicht eingegangen werden kann. Erwähnt sei nur, daß Verf. von dem neuen, schon fertigen ungarischen Reichs-Pflanzenschutzgesetz die wichtigsten Punkte anführt. Redaktion.

Pflanzenkrankheiten durch äußere und innere Faktoren.

Pohl, Franz, Vergleichende Anatomie von Drainagezöpfen, Land- und Wasserwurzeln. (Beihefte z. Botan. Centralbl. Orig.-Arbeiten. Ab. I. Bd. 42. 1926. S. 229—262, m. 4 Textabb.)

Die Untersuchungsergebnisse sind: Alle Drainage-Wurzeln zeigen gegenüber den normalen Wurzeln eine starke Ausbildung des Gefäßsystems, die einzelnen Gefäße sind weiter und mit Ausnahme von Alnus ist auch ihre Verteilung über die Querschnittfläche eine reichlichere. — Es ist keine Vermehrung der mechanischen Elemente in den Wurzeln zu beobachten. Das reichlich entwickelte Parenchym und die Holzfasern sind mit Ausnahme derjenigen von Alnus im Gegenteil dünnwandiger. — Die W.-Wurzel

von Alnus ist in ihrer Entwicklung zurückgeblieben, die Jahresringe sind schmäler als die der normalen Wurzel und nur das Gefäßlumen stimmt mit dem der normalen Wurzel ungefähr überein. Mit der Ringbreite nimmt bei ihr auch die Leitfläche ab. Die W.-Wurzeln von Salix bieten ein den zugehörigen Drainagewurzeln ähnliches Bild, allerdings steht die Ausbildung des Gefäßsystems der Wasserwurzeln der der Drainagewurzel etwas nach, überschreitet aber die der normalen Wurzel.

Ein Einfluß des Wassers auf die starke Ausbildung des Gefäßsystems kann, wenn auch bis jetzt noch nicht endgültig, so doch sehr wahrscheinlich auf Grund der anatomischen Befunde bei den 3 verschiedenen Wurzelformen von Alnus und aus den anderen früher näher ausgeführten Gründen abgelehnt werden. — Die Drainagewurzeln unterlagen in den Leitungsrohren dauernden und natürlichen Zugspannungen, die sich mit dem Wachstum der Wurzel steigerten. In Übereinstimmung mit den Untersuchungsergebnissen Jaccards an überdehnten Wurzeln verschiedener Laubbäume, die vor allem eine starke Ausbildung des Gefäßsystems aufweisen, werden auch die Gefäßvergrößerungen bei den Drainagewurzeln auf die Wirkung längsgerichteter Zugkräfte zurückgeführt. Es liegt die Vermutung nahe, daß ganz im allgemeinen der Größenunterschied der Gefäße in Wurzel und Stamm auf die gleiche Ursache zurückzuführen sein könnte. — Ein Einfluß irgendwelcher im Wasser gelöster mineralischer Substanzen ist in unserem Falle unwahrscheinlich. Auch darüber, daß sich eine bis zu einem gewissen Grade luft- bzw. sauerstoffreiche Umgebung in abnormen, anatomischen Veränderungen auf die Wurzel auswirkt, ist bisher nichts bekannt und kommt in unserem Falle kaum in Betracht. Ursächlich können mithin die Gefäßvergrößerungen nicht auf chemische Faktoren zurückgeführt werden.

Redaktion.

Wieler, A., Erwiderung auf den Aufsatz von Herrn **A. Janson,** „Über Rauchsäureschäden". Bd. 7. H. 1. (Angew. Botan. Bd. 8. 1926. S. 62—63.)

Janson, A., Erklärung. (Ibid. S. 63—64.)

Scharfe Zurückweisung der hier kurz besprochenen Jansonschen Ansichten betr. Verwendung der chemischen Analyse und Erklärung J.s, daß es ihm fernliege, an der Glaubwürdigkeit, der wissenschaftlichen Sachkunde und Gewissenhaftigkeit W.s zu zweifeln. Nach seiner Ansicht sei das Verhalten der verschiedenen Pflanzenarten und Kultursorten ein viel feineres Indizium für oder gegen Rauchschäden, als jedes andere Feststellungsmittel. Der unliebsame Zwischenfall sei auf seine eigene (J.s) Unvorsichtigkeit zurückzuführen.

Redaktion.

Weierbach, Lily Amelia, The effects of sulfur dioxid upon plants: Methods of study. (Amer. Journ. of Botan. Vol. 13. 1926. p. 81—101, w. 1 plate and 4 fig.)

Stoffeinteilung: Historical Review. — General statement as to equipment. Methods of generating sulfur dioxid. Apparatus for gas analysis. Procedure for an experiment. Analysis of the mixture in the gas chamber. Sources of error. Accuracy of method. Behavior of sulfur dioxid in contact with glass. Comparison of the method developed with the method used by the Selby Smelter Commission.

Summary: In studying the effects of sulfur dioxid upon vegetation it was found that methods of determination of the low concentrations of

gas causing minimal injury to plants were unsatisfactory. Any method for this purpose may be subject to errors because the gas is invisible, extreme dilutions must be used, changes in temperature cause changes in volume, the gas is adsorbed on surfaces, and oxidation from sulfur dioxid to sulfur trioxid is relatively rapid. — The investigations indicate a point of general interest with reference to effects of the gas upon vegetation near industrial plants which emit sulfur dioxid from smokestacks. The relatively rapid oxidation of sulfur dioxid to sulfur trioxid confines the former to a rather small radius, limiting liability to injury to a more reduced area than is sometimes supposed; consequently the damage done to vegetation is likely to be very slight.

Conclusions: 1. Methods of burning sulfur for experimental purposes are unsatisfactory, because of the production of sulfur trioxid and of sublimed sulfur. — 2. Use of alcohol for the purpose of supplying heat, or of mixing with carbon bisulfide, is likely to result in the production of acetaldehyde. A chemical method is the most satisfactory one for obtaining the gas. Pure sulfur dioxid may be obtained from sodium bisulfite by the use of the method and apparatus here described. — 3. Determinations of the concentration of sulfur dioxid at close intervals (15- or 20-minute intervals) is necessary because of the instability of the gas. — 4. Decrease of the percentage of sulfur dioxid was found to be caused by absorption by plants and soil, adsorption on surfaces, oxidation from sulfur dioxid to sulfur trioxid, and probably other possibilities. — 5. Oxidation from sulfur dioxid to sulfur trioxid is relatively rapid. — 6. Adsorption and oxidation were found to be less active (a) in low temperatures than in high ones, so that higher percentages of sulfur dioxid were determined in high temperatures than in low ones; (b) in contact with paraffin than with glass surfaces; therefore the inside surface of the gas chamber was coated with paraffin; (c) as the degree of saturation of surfaces increased. — 7. Rubber reduced an iodine solution used for determining the concentration of sulfur dioxid, resulting in an error in the determinations. This was found to be true though the rubber was not in contact with the solution. Therefore rubber stoppers may not be used in an analysis of the gas. — 8. The content of the gas chamber was analyzed by drawing a sample of the mixture through an iodine solution in a series of absorption tubes with ground-glass stoppers, adapted for titration of excess iodine in situ, with a sodium thiosulfate solution. — 9. The method developed was compared with that used by the Selby Smelter Commission in 1915, and was found to be more accurate for determining sulfur dioxid in dilutions needed for minimal injury to plants. — 10. The advantages of the method are believed to be the following: (a) the glass surface, on which sulfur dioxid may be lost, is reduced to a minimum; (b) elimination of rubber near an iodine solution avoids reduction of iodine by that medium; (c) the method corrects for vapor pressure — a correction not made in previous methods. — 11. The method is believed to be accurate to one part of sulfur dioxid in a million parts of air-gas mixture, and fairly accurate to two parts in ten million. Redaktion.

Pflanzenkrankheiten durch phanerogame Parasiten und Unkräuter.

Leonhards, R., Die Bekämpfung des Hederichs und des Ackersenfs insbesondere mit Düngesalzen. (Mitt. d. Dtsch. Landw.-Ges. 1926. S. 227 ff.)

Kurze Zusammenstellung einiger Bekämpfungsmaßnahmen und insbesondere Bekämpfungsmittel des Hederichs und Ackersenfs, die man im gewöhnlichen Leben als „Hederich" zusammenfaßt, eingeleitet durch einige Angaben über die Biologie dieser Unkräuter, unter denen Referent die Lichtbedürftigkeit der Samen vermißt. Neben den geeigneten Kulturmaßnahmen darf auf verunkrauteten Feldern die chemische Bekämpfung nicht außer acht gelassen werden. Dazu empfiehlt sich vor allem Bestäuben mit feingemahlenem Kainit oder Kalkstickstoff, solange die Unkrautpflanzen noch jung sind. Bei Verwendung von Kalkstickstoff ist die Stickstoffdüngung des Getreides, um Lagerbildung zu vermeiden, entsprechend einzuschränken. Beide Mittel sind im Tau auszustreuen. Blattreiche Kulturpflanzen (Klee, Erbsen, Wicken usw.) sind gegen die Bekämpfungsmittel ebenfalls empfindlich. Neben dem „Hederich" werden auch noch manche andere Unkräuter getroffen. Weniger zu empfehlen, weil ohne Düngewirkung, ist die Anwendung von Eisenvitriol und Cuproazotin (Raphanit), die in flüssigem Zustande, jener in 20—30 proz., dieses in 3—6 proz. Lösung verspritzt werden, bei deren Verwendung man also in der Zeit der Verwendung weniger beschränkt ist als bei den Streupulvern. Behrens (Hildesheim).

Kryptogame Parasiten als Erreger von Pflanzenkrankheiten.

Ciferri, Rafael, y Gonzales Fragoso, Romualdo, Hongos parasitos y saprophitos de la Republica Dominicana. Ser. I. (Estacion agronom. de Haina, Rep. Dominicana. Ser. B. 1925. No. 1.) 8°. 15 pp. Santo Domingo 1925.

Aufzählung von 25 Arten, die Verff. schon in dem Boletin de la R. Socied. Española de Historia Natural. T. 25. 1925 veröffentlicht haben. Als neu werden beschrieben:

Uromyces tricholenae Frag. et Cif. sp. nov. in foliis Tricholenae roseae; Melanconiella clitoridis Frag. et Ciferri spec. nov. In ramulis siccis Clitoriae ternatae prope Haina; Guignardia convolvuli Frag. et Cif. In caulibus siccis Convolvuli sp. prope Haina. Sphaerella lippiae Cif. et Frag. sp. nov. ad interim. In ramulis putrescentibus Lantanae reticulatae, prope Haina. Socia Cladosporium herbarum (P.) Link.; Phomatospora convolvuli Frag. et Cif. spec. nov. ad interim. In caulibus siccis Convolvuli sp. Socia Guignardia convolvuli sp. nov., Macrophoma convolvuli sp. nov. et Clasterosporium convolvuli sp. nov.; Sphaerulina hainensis Frag. et Cif. sp. nov. In foliis siccis Nicotianae Tabaci prope Haina. Socia Phyllosticta hainensis sp. nov.; Clithris castanospermi Cif. et Frag. spec. nov. ad interim. In ramulis Castanospermi australis cult. prope Haina; in foliis Coccothrinacis argenteae prope Haina; Phyllosticta hainensis Frag. et Cif. sp. nov. ad interim; in foliis siccis Nicotianae Tabaci prope Haina; Phyllosticta sterculicola Trav. form. carthaginensis Frag. et Cif. f. nova in foliis Sterculiae carthaginensis prope Haina; Macrophoma convolvuli Frag. et Cif. sp. nov. ad interim, in caulibus siccis Convolvuli spec. prope Haina; Dothiorella tricholenae Cif. et Frag. sp. nov. ad interim, in foliis emortuis Tricholenae roseae. Socia Uromyces Tricholenae nov. sp.; Ciferria nov. gen., Ciferria coccothrinacis, in foliis Coccothrinacis argenteae prope Haina; Sphaeropsis codiaei Cif. et Frag. sp. nov., in foliis emortuis Codiaei (Crotonis) variegati; Sphaeropsis paradisiaca Mont. var. minor Frag. et Cif. var. nov., in foliis Musae paradisiacae prope San Cristóbal; Amerosporium colubrinae Frag. et Cif. in foliis Colubrinae reclinatae prope Haina; Colletotrichum dominicanum Frag. et Cif. sp. nov. ad interim, in fructibus siccis Hibisci brasiliensis prope J. Francisco de Macoris; var. ramulicola Frag. et Cif.

var. nov. in petiolis ramulisque Hibisci brasiliensis; Pestalozzia Espaillatii Cif. et Frag. spec. nov., in foliis viv. Garciniae mangostanae prope Santiago; Cladosporium artocarpi Frag. et Cif. sp. nov., in foliis languidis Artocarpi incisae pr. Haina; Clasterosporium convolvuli Frag. et Cif. sp. nov., in caulibus siccis Convolvuli sp. pr. Haina. Redaktion.

Dunn, Marin Sheppard, Effects of certain acids and their sodium salts upon the growth of Sclerotinia cinerea. (Americ. Journ. of Botany. Vol. 13. 1926. p. 40—58.)

Summary: 1. The addition of sodium hydroxid is practically harmless in changing the pH from 3,8 or 4.0 to 5.2 or slightly higher. — 2. A slight amount of acidity is beneficial for growth, the best results with sulfuric and phosphoric acids being obtained between pH 2.85 and pH 3.9. — 3. There is a fairly narrow zone on the acid side which limits growth for each acid used the percentage growths falling in an almost perpendicular line. — 4. The general order of toxicity for solutions under the conditions of these experiments at pH 4.70 is salicylic > butyric > sulfuric > formic > acetic > phosphoric, while at pH 4.50, acetic is more toxic than sulfuric, and at pH 4.4 formic is also more toxic than sulfuric. — 5. A comparison of the toxicity of the acids on a basis of normality gives the general order: butyric > salicylic > acetic > formic > sulfuric > phosphoric. This is the order that would be expected from the comparative ease of penetration of the acids into the living cell as has been shown in other investigations. — 6. There is indication that the anion of butyric acid may be relatively toxic. — 7. The toxicity of the fatty acids used and of salicylic acid is probably due chiefly to the undissociated molecules, with the hydrogen ion playing a secondary rôle. — 8. On the other hand, the hydrogen ion is the principal factor of toxicity in the case of the mineral acids used.

In conclusion, these results show that the hydrogen ion is not always the chief factor of toxicity in the effect of various acids upon the germination and growth of fungous spores. Redaktion.

Holmes, Francis O., Non-pathogenicity of the milkweed flagellate in Maryland. (Phytopathology. Vol. 15. 1925. p. 294—296, w. fig.)

Die Untersuchungsergebnisse faßt Verf. folgendermaßen zusammen: „Herpetomonas elmassiani Migone, may be present in the latex of the milkweed, Asclepias syriaca L., in very large numbers without appearing to interfere with the normal growth of the plant or to modify the leaves, stems, or seed pods.“ Redaktion.

Holmes, Francis O., Geographical distribution of the milkweed flagellate, Herpetomonas elmassiani Migone. (Phytopathology. Vol. 15. 1925. p. 297—299, w. 1 fig.)

Conclusions: „Herpetomonas elmassiani (Migone) previous known to occur in Maryland, was found to be present in the latex of milkweeds (Asclepias syriaca L.) as far north on the Atlantic coast as the northern boundary of New Jersey, within a few miles of the Hudson River. Points in New York State and in Massachusetts were examined without positive results.“ Redaktion.

Holmes, Francis O., The relation of Herpetomonas elmassiani (Migone) to its plant and insect hosts. (Biologic. Bullet. Vol. 49. 1925. p. 323—337, w. 5 figs.)

Die interessante Abhandlung zerfällt in folgende Abschnitte: Localized infections. Confinement of latex cells. The flagellates of Oncopeltus fasciatus Dall. Histology of the salivary gland. Summary: Histological studies of the milkweed host of the flagellate Herpetomonas elmassiani (Migone) showed that the organisms were confined to the latex system, in which they were intracellular but not intracytoplasmic. The latex is secreted into the general cell vacuole of the latex duct, and it is in this that the organisms were found. No other cells or parts of cells were found to be penetrated. — During the early part of the summer one or a very few latex cells in a plant were sometimes infected, for in Asclepias the original latex cells of the embryo never fuse. Because of this condition occasional localized infections appeared, in which a few leaves of the infected plant were found to be free from organisms. — The flagellates of Oncopeltus fasciatus (Dall.), a red and black hemipterous insect suspected of being the insect host of H. elmassiani (Migone), were found to inhabit the three-lobed thoracic salivary gland. In the gland these were definitely localized, colonizing only the dorsal and anterior lobes.

Redaktion.

Tierische Parasiten als Krankheitserreger und Schädlinge.

De la Barreda, L., La hormiga arriera, Atta fervens. Sinonimia vulgar: arriera, cuatalata, chicatana, mochoma, chancharra. (Boletin del Agric. Direccion Gener. de Agricult. No. 1.) 8°. 14 pp., 3 fig. Mexico 1922.

Eingehende Beschreibung des Schädlings, der durch ihn angerichteten Schädigungen und ihrer Bekämpfung. Redaktion.

Hering, M., Biologie der Schmetterlinge. [Biologische Studienbücher, herausg. von **W. Schoenichen.** III.] 480 S., 13 Taf. u. 82 Abb. Berlin (J. Springer) 1926.

In seinem Geleitwort betont der Herausgeber der „Biologischen Studienbücher", daß in dem vorliegenden Buche die erste wissenschaftliche Biologie der Schmetterlinge vorliege. Verf. sagt im Vorwort, man sei bei keiner anderen Insektenordnung so eingehend über die bionomischen Verhältnisse unterrichtet wie bei dieser Ordnung, weil so viel gezüchtet werde; eine erschöpfende Behandlung des Stoffes sei daher nicht möglich gewesen. Im einleitenden Teil werden die Grundzüge des Baues und die Stammesgeschichte behandelt, im 1. Hauptteil die Entwicklung in dem 2. das Leben der Imago, im 3., weitaus umfangreichsten allgemeinere Probleme, in der Schlußbetrachtung die Praxis der bionomischen Beobachtung. Die nach guten Lichtbildern hergestellten Tafeln sind ausgezeichnet reproduziert. Der besonders als Blattminenforscher bekannte Verf. hat hiermit ein Buch geschaffen, das uns fehlte. Für Pflanzenschutzfragen besonders wichtig sind die Abschnitte über Nahrungsauswahl und Feinde der Schmetterlinge.

Friederichs (Rostock).

Makalowskaja, W. N., Zur Biologie der Locusta migratoria L. (Wanderheuschrecke). (Zool. Anzeiger. Bd. 64. 1925. S. 295—306, 1 Abb.)

Gemeint ist mit dieser „Locusta" nicht eine Laubschrecke, sondern die europäische Wanderheuschrecke. In der Tatarischen Republik trat sie 1921 in Massen auf, offenbar aus dem Gouvernement Samara zugeflogen. In Hinsicht auf Uwarows Theorie der Periodizität der Phasen der Acridodea stellt Verf. fest, daß die in die Tatarische Republik zugeflogenen Wanderheuschrecken sich als typische migratoria fortpflanzten; ein Übergang in danica wurde nicht beobachtet.

Friederichs (Rostock).

Graebner, P. sen., Ruscalin, ein neues Mittel gegen Erdflöhe. (Angew. Botan. Bd. 7. 1925. S. 373—374.)

Gelegentlich der starken Schädigungen der Coniferenparzellen des Botanischen Gartens in Berlin-Dahlem durch Phyllotreta nigripes, Ph. atra, Ph. nemorum und Ph. undulata stellte Verf. Versuche an mit dem neuen Erdflohpulver Ruscalin der Scheringschen Fabrik, das sich durch gute Verstäubungs- und Haftfähigkeit auszeichnet. Schon während des Bestäubens der Parzellen verließen die Erdflöhe dieselben und die direkt mit dem Pulver in Berührung gekommenen verendeten bald zwischen den Pflanzen oder auf den Wegen. Solange das Pulver auf den Pflanzen lag, trat keine Neubesiedlung ein und auch die bei sonnigem Wetter angeflogenen Tiere riefen keinen neuen Befall hervor. Ist das Pulver abgewaschen oder verwischt, so ist natürlich die Bestäubung zu wiederholen.

Redaktion.

Töllner, Karl Fr., Neues Kampfmittel gegen die Wühlmaus. (Anzeiger f. Schädlingskde. Jahrg. 2. 1926. S. 20—21.)

Die in Süd-Europa und West-Asien heimische, früher als Arzneipflanze in den Gärten kultivierte Euphorbia Lathyris L. wird als vorzügliches Mittel gegen die besonders in den Obstgärten großen Schaden verursachende Wühlmaus empfohlen. Schon die Anpflanzung einiger Wolfsmilchbüsche vertrieb die Schädlinge. Redaktion.

Müller, Adolf, Versuche zur Bekämpfung der Erdflöhe. (Anzeiger f. Schädlingskde. Jahrg. 2. 1926. S. 25—29, m. 3 Textabb.)

Beschreibung von Versuchen, die Verf. im Sommer 1925 mit dem von der Chemischen Fabrik Flörsheim von Dr. H. Noerdlinger hergestellten Präparat „Erdfloh-Pulvat" angestellt hat. Er schildert A. die physikalischen Eigenschaften des Präparates sowie B. seine Wirkung auf Pflanzen und Käfer und faßt die Ergebnisse folgendermaßen zusammen: Nach den hier beschriebenen Versuchen zu urteilen, kann nun gesagt werden, daß das Präparat „Erdfloh-Pulvat" eine ausreichende Haftfähigkeit besitzt, und daß es sich dank seiner Feinheit auch leicht verstäuben läßt. Infolge seines verhältnismäßig geringen Schüttgewichts ist es ausgiebig im Gebrauch. Das „Erdfloh-Pulvat" tötet die Erdflöhe innerhalb kurzer Zeit ab und übt auch eine längere Zeit anhaltende abschreckende Wirkung aus. Für die Pflanzen (auch junge Keimpflänzchen) ist das Mittel absolut unschädlich. Die Dosierung beträgt 25 g pro qm, doch ist es nicht ausgeschlossen, daß auch geringere Mengen ausreichend sind. Um eine gute Wirkung zu erzielen, ist jedoch unbedingt nötig, zusammenhängende Flächen (sowohl die Pflanzen als auch den Boden) gleichmäßig zu bestäuben. Hierdurch kommen die Erdflöhe fast ausnahmslos mit dem Präparat in Kontakt und werden abgetötet. Eine Behandlung einzelner Pflanzen, sowie auch lediglich der Drillreihen kommt nicht in Betracht. Während der Bestäubung auf den Boden springende Käfer,

wie auch auf dem Boden befindliche, werden in diesem Falle nicht erfaßt. Für eine Bestäubung ist trockenes warmes Wetter besonders geeignet. Nach Regen ist, sofern Neubefall durch Überflug oder Überwandern auftritt, eine Wiederholung der Bestäubung nötig. — Wenn schon die vorstehend angeführten Eigenschaften des „Erdfloh-Pulvat" als zweckentsprechend bezeichnet werden dürfen, so dürfen wir, wie bereits bemerkt, nicht außer acht lassen, daß jenen Feststellungen nur einige Versuche zugrunde liegen. Es wäre daher angebracht, wenn die Versuche einmal von anderen Stellen unter Berücksichtigung der praktischen Seite nachgeprüft würden.

Zum Schlusse sei besonders auf eine Eigenschaft des „Erdfloh-Pulvat" aufmerksam gemacht, nämlich seine überaus schnelle Wirkung auf die Erdflöhe. Nach meinen Erfahrungen dürfte es sehr wahrscheinlich sein, durch ein Bestäuben selbst sehr stark befallener Felder innerhalb kürzester Frist die Erdflöhe zu dezimieren. Dies ist aber insofern von großer Bedeutung, als ein Schadfraß in kurzer Zeit derartige Dimensionen annehmen kann (explosionsartiges Auftreten der Käfer), daß die befallenen Pflanzen nur durch ein sofortiges wirksames Eingreifen vor der Vernichtung gerettet werden können. Redaktion.

Krankheiten und Schädlinge der Forstpflanzen.

Eckstein, Karl, Über die Methoden neuzeitlicher Maßregeln gegen Insektenschäden im Walde. Mit einem Beispiel. (Anzeiger f. Schädlingskde. Jahrg. 2. 1926. S. 5—8, 15—19, 32—33.)

Eine sehr lesenswerte und für die Praxis wichtige Abhandlung des bekannten Verf.s, die in folgende Abschnitte zerfällt: I. Die Methoden zur Feststellung des Schädlings nach Art, Zahl und Bedeutung. — II. Die Methoden der Verwendung von Flugzeugen. — III. Das Beispiel. Für die vielen interessanten Einzelheiten muß auf das Original verwiesen werden. Redaktion.

Krieg, H., Die Bekämpfung forstlicher Schädlinge vom Flugzeug. (Verhdl. d. Naturhistor. Ver. d. preuß. Rheinlande u. Westfalens. Jahrg. 82. 1925. S. 40—50, m. 1 Textabb.) Bonn 1926.

Übersicht über die bisherigen Erfahrungen bei der Bekämpfung der Nonne, Forleule, des Kiefernspanners, Eichenwickler usw., in der Verf. zunächst die Gründe für die Wahl des Kalziumarseniats sowie die Frage der geeigneten Abwurfvorrichtung vom Flugzeug kurz erörtert und dann eingehend die Bekämpfungsversuche an der Westfront bei Sorau sowie bei Lübben und Regenthin schildert, sowie über die erzielten Erfolge berichtet, wo vorzügliche Wirkungen erzielt wurden.

Bei Regenthin waren bei Beginn der Behandlung die Forleule und Nonne, die die hohen Kiefernbestände schon im Vorjahre teilweise kahlgefressen hatten, verschwunden, dagegen hatte sich die Nonnenkalamität über mehrere 1000 ha ausgebreitet. Ihre Raupen waren schon weit entwickelt und hatten großenteils schon zum letztenmal gehäutet; in einem Teile des Behandlungsgebietes hatten die Raupen, und zwar auch die Weibchen, schon mit der Verpuppung begonnen, und zwar anscheinend infolge Nahrungsmangels. Trotzdem war der Erfolg der Bekämpfung ein durchschlagender, da nach 5—7 Tagen alle Raupen tot waren und meist mit Kopf und Hinterende frei nach unten hingen. Jedenfalls zeigten die Versuche aber, daß es unbe-

dingt nötig ist, die Behandlung schon vor der letzten Häutung vorzunehmen, und daß noch viele Punkte bei der Waldbehandlung gründlich durchgearbeitet und verbessert werden müssen; wie z. B. die genaue Dosierung, obgleich sich die Kalziumarsenit-Bestäubung bestens bewährt hat.

Die Nebenwirkungen sind für Waldtiere und Menschen belanglos. Die Arbeiter wurden beim Einfüllen des Giftes durch leichte Tuch- und Wattemasken vor Mund und Nase geschützt und vor Genuß und Sammeln von Beeren und Pilzen wurde gewarnt, auch Vögel litten nicht, wohl aber Bienen, die den Blatthonig vergifteter Blätter aufgenommen hatten, weswegen Bienenstöcke nicht in der Nähe zu behandelnder Wälder gelassen werden dürfen. Redaktion.

Krankheiten und Schädlinge der Futterpflanzen.

Tehon, L. R., und Daniels, E., A note on the brown leaf-spot of alfalfa. (Phytopathology. 1925. p. 714—719.)

Verf. untersuchte eine in Illinois an Luzerne gefundene Blattfleckenkrankheit, die der durch den Pilz Macrosporium sarcinaeforme Cav. hervorgerufenen entsprach. Auf Grund von vergleichenden Studien hält er es für wünschenswert, Macrosporiumarten vom Typus des Macrosporium sarcinaeforme Cav. in eine neue Gattung einzureihen, als welche er die Gattung Thyrospora gen. nov. aufstellt. Er gibt folgende Diagnose:

Thyrospora gen. nov. Dematiacea, dictyospora, marcronemea. Hyphis erectis, septatis, singulis aut fasciculatis, coloratis. Conidiis muriformibus, sarcinaeformibus, echinulatis, gestis singillatim, ex apice hypharum oriundis, coloratis. Spectat ad Thyrodochium Werd., genus Tuberculariacearum. Species typica: Thyrospora sarcinaeforme (Cav.) Comb. nov. Syn. Marcrosporium sarcinaeforme Cav. Dif. dei Parass. 1890.

Pape (Berlin-Dahlem).

Miles, L. E., A pyrenomycetous leaf spot of bur clover. (Phytopathology. 1925. p. 677—690.)

Verf. beobachtete in der Nähe von Auburn in Alabama eine neue Krankheit an Medicago maculata („bur clover"), die sich durch das Auftreten von kleinen gelblichen bis bräunlichen Fleckchen an allen oberirdischen Teilen, besonders an den Blättern der Pflanzen, äußert und durch einen vom Verf. als Pseudoplea medicaginis n. sp. beschriebenen Pyrenomyceten hervorgerufen wird. Der Pilz kommt in Form von kleinen sklerotienähnlichen, dunklen Knötchen auch auf den Samen vor und wird daher vermutlich auch durch den Samen übertragen. Wie die Kultur des Pilzes ergab, stellen diese Knötchen unreife Perithecien dar, die unter günstigen Bedingungen reife Asci und Ascosporen hervorbringen können. Durch Infektionsversuche wurde gezeigt, daß alle Varietäten von Medicago maculata befallen werden können, während bei Medicago sativa und Trifolium-Arten keine typische Erkrankung stattfand.

Pape (Berlin-Dahlem).

Krankheiten der Gemüse- und Küchenpflanzen.

Davis, W. H., Drop of Chinese cabbage and our common cabbage caused by Sclerotinia sclerotiorum (Lib.) Massee (Sclerotinia libertiana Fckl.). (Phytopathology. 1925. p. 249—260.)

Verf. beobachtete im Herbst 1923 und im Herbst 1924 an faulendem Chinesischem Kohl („Chinese cabbage") und an gewöhnlichem Kohl in einem Gemüsegarten in Massachusetts Sklerotien, die sich als zu Sclerotinia sclerotiorum (Lib.) Massee gehörig erwiesen. Die Krankheit tritt in Form einer Naßfäule auf. Impfversuche mit dem Pilz, der aus Mycel von den beiden genannten Wirtspflanzen in Reinkultur erhalten wurde, wurden an Chinesischem Kohl, Hartsalat und gewöhnlichem Kohl mit positivem Ergebnis ausgeführt. Physiologische Rassen konnten bei dem Pilz nicht beobachtet werden. Die Keimschläuche der Askosporen vermochten keine Infektion an lebendem Gewebe der Wirtspflanzen hervorzurufen. Der Pilz breitet sich an der Bodenoberfläche nicht mehr als 5 cm vom Infektionszentrum aus. Die Krankheit geht von kranken Pflanzen auf diese berührende gesunde Pflanzen über. Der vollständige Lebenslauf des Pilzes ist noch nicht bekannt; doch deuten Beobachtungen darauf hin, daß aus den Askosporen saprophytisches Myzel entsteht, das später parasitäre Eigenschaften annimmt. Ein Botrytisstadium wurde bei dem Pilz nicht gefunden. Es traten teratologische Formen auf, bei denen die Apothezienbecher durch Proliferation sekundäre Apothezien bildeten. An den sekundären Apothezien entstanden gelegentlich sogar tertiäre Apothezien. Die teratologischen Formen brachten im allgemeinen keine Askosporen hervor.

Pape (Berlin-Dahlem).

Walker, J. C., Two undescribed species of Botrytis associated with the neck rot diseases of onion bulbs. (Phytopathology. 1925. p. 708—713.)

Verf. fand bei seinen Studien über die Zwiebelfäulen, daß außer der von Munn (1917) beschriebenen Botrytis allii Munn noch zwei andere Botrytisarten als Ursache der als „nec rot" bezeichneten Fäule in Frage kommen können, die bisher nicht beschrieben worden sind. Er nennt diese Arten Botrytis byssoidea n. sp. und Botrytis squamosa n. sp. und gibt ihre genauen Diagnosen.

Pape (Berlin-Dahlem).

Krankheiten der Halmfrüchte und Gräser.

Humphrey, H. B., und Tapke, V. F., The loose smut of rye, Ustilago tritici. (Phytopathology. 1925. p. 598—606.)

Das Vorkommen von Flugbrand an Roggen wurde in Nord-Dakota zuerst 1913 und dann wieder 1914 beobachtet. Seitdem ist Flugbrand an Roggen in Illinois, Indiania, Kentucky, Minnesota, Missouri, New-York, Oklahoma, Tennessee, Virginia und West-Virginia gefunden worden. Vergleichende kulturelle und mikroskopische Studien dieses Brandes und des Flugbrandes von Weizen ergaben keine Unterschiede zwischen beiden. Die Reaktion der Roggenpflanze auf den Befall durch Ustilago tritici ist ähnlich wie die der Weizenpflanze, nur ist beim Roggen die völlige Zerstörung eines Teiles (oft des unteren Drittels oder der unteren Hälfte) der Ähre die Regel, während beim Weizen die vollständige Vernichtung aller Ährchen die Regel ist. Mit Erfolg vorgenommene kreuzweise Infektionsversuche, in denen Ähren von beiden Wirtspflanzen (Weizen und Roggen) mit Sporen von Flugbrand, einerseits von Roggen, anderseits von Weizen stammend, infiziert wurden, trugen mit dazu bei, die Identität der beiden Brande zu erweisen. Beobachtungen zeigten, daß von 13 Roggenvarietäten nur zwei, nämlich Rosen (C. I. 195) und Rimpau (C. I. 126) widerstandsfähig waren. Pape (Berlin-Dahlem).

Bodnár, J., und Terényi, A., Beiträge zur Biochemie der Wirkung von Quecksilberverbindungen auf die Steinbrandsporen des Weizens. (Chemiker-Ztg. Bd. 50. 1926. S. 109.)

Die quecksilberhaltigen Beizmittel Germisan, Higosan, Uspulun, Tillantin C usw. spielen bei der Bekämpfung von Weizensteinbrand eine wichtige Rolle. Um über ihre Wirkungsweise ins klare zu kommen, studierten Verff. zunächst die Wirkung einfacher Quecksilberverbindungen auf Brandsporen. Die größte Quecksilbermenge wurde aus dem Acetat adsorbiert, aus dem Chlorid wurde etwas mehr Quecksilber als aus dem Bromid aufgenommen, aus Cyanid dagegen gar nichts. Keimversuche mit so behandelten Sporen zeigten, daß eine Auskeimung nicht allein von der adsorbierten Quecksilbermenge abhängt, sondern besonders auch davon, aus welcher Quecksilberverbindung das Quecksilber aufgenommen wird.

Die tötende Wirkung des Chlorids und Bromids, sowie die Verhinderung der Keimung durch Acetat erklären Verff. damit, daß die beiden ersten als lipoide Verbindungen durch die Wand der Sporen eindringen und durch Verbindung mit dem Eiweiß deren Tod verursachen. Demgegenüber dissoziiert das Acetat sehr gut, die aus der wässerigen Lösung durch die Sporen adsorbierten Hg-Ionen dringen nicht ein, sondern werden von der Sporenwand festgehalten und sind durch die Feuchtigkeit des Bodens auslaugbar. Eine in Wasser dissoziierende Quecksilberverbindung wirkt genau wie eine Kupferverbindung: sie tötet die Sporen nicht, sondern hindert nur deren Auskeimung. Von schwach dissoziierenden Quecksilberverbindungen wirken nur die Lipoidverbindungen tödlich auf die Sporen. Die Wirkung organischer Verbindungen des Quecksilbers wird noch geprüft.

Weitere Feststellungen ergaben, daß von Quecksilber eine größere Dosis notwendig ist, um zum Tode der Sporen zu führen, als beispielsweise von Kupfer.

Heuß (Stuttgart).

Krankheiten der Hülsenfrüchte.

Bier, A., Über Keimverzug und seine Bedeutung nach Versuchen an Samen der gelben Lupine. (Angew. Botan. Bd. 7. 1925. S. 335—356.)

Verf., der berühmte Professor der Chirurgie in Berlin, teilt hier die Ergebnisse seiner Versuche mit Samen der gelben Lupine mit, die gewöhnlich schnell keimen. Unreife, aber fast ausgereifte Lupinenbohnen fangen erst am 10. Tage zu keimen an und sind gegen Schimmelung und Fäulnis nicht so natürlich immun wie die reifen, denn 40% von ihnen gehen, trotzdem sie gekeimt haben, davon zugrunde. Jedenfalls verlieren auf dem Speicher aufbewahrte, anscheinend gesunde Lupinenbohnen ihre Keimfähigkeit zum großen Teil, verschimmeln und verfaulen schnell, aber auch noch keimfähige werden gegen Infektion anfällig und sind sehr empfindlich gegen äußere Verletzungen, was bei reifen nicht der Fall ist. Von unverletzten, auf dem Speicher aufbewahrten Lupinensamen keimten 57%, von den verletzten aber nur 20%.

Verf.s Versuche über den Keimverzug ergaben, daß dieser weder durch Bedecken mit größerer Erdschicht, durch Einmieten, noch Aufbewahren im trockenen Sande verliehen wird, wogegen er durch Trockenheit zu erreichen ist, und zwar infolge der durch das Trocknen verliehenen Hartschaligkeit; wird die Schale verletzt, so dringt schnell Wasser in die Bohnen ein, so daß

diese quellen und ebenso schnell wie frische keimen. Bei dem durch Außenverhältnisse erworbenen Keimverzug handelt es sich nicht um ererbten Verzug.

Die vom Verf. zu seinen Versuchen in Charlottenburg benutzten Lupinen zeichnen sich durch sehr hohe Immunität gegen Infektion aus. Ganz gesunde Lupinensamen keimen im Fließpapierversuch, ohne zu schimmeln, selbst wenn auf dem Fließpapier zahlreiche verschimmelte tote Bohnen herumliegen, und auch junge Pflänzchen, die nicht verletzt sind, werden nicht vom Schimmel befallen, wogegen kranke beim Keimen durch Schimmelinfektion absterben, oder als junge Pflänzchen noch infiziert werden und nachträglich noch absterben, oder aber, wenn sie widerstandsfähiger sind, den Schimmel abstoßen und gesund werden. Nach Verf. verdanken die Charlottenburger Lupinen ihre Unverwüstlichkeit einer besonders guten Befruchtung und der unter besonderen Umständen erworbenen Hartschaligkeit. Letztere und die dazu kommende Bildung von Immunstoffen, so daß selbst fast einjähriges Verharren in oberflächlicher Bodenschicht, bei Bewässerung, Belichtung und Fernhalten von Verrasung und Verunkrautung die Keimfähigkeit und Gesundheit der Samen nicht herabgesetzt haben.

Werden die Samen sorgfältig getrocknet und öfter umgewendet, so entsteht bei einer großen Anzahl derselben Keimverzug, und sie brauchen im günstigsten Falle bis zum Auflaufen Wochen; viele liegen mindestens bis zum nächsten Jahre. Der Keimverzug ist viel anhaltender, wenn die Bohnen gesät, als wenn sie unter günstigen Bedingungen gesetzt werden. Schlimm ist es, daß der Keimverzug gerade die besten Samen betrifft.

Verf. geht dann noch auf das häufige Versagen von Lupinensaaten ein, gegen das Aufbewahren der Bohnen in ihren Hülsen und Dreschen erst kurz vor der Aussaat schützt. Gut eingekommene Samen schimmeln nicht stark, während schlecht entwickelte oder geschädigte wohl immer verschimmeln und Keimverzug zeigen; früh erdroschene Saat läuft am besten aus. Verf. geht schließlich auf die Aufbewahrungsverfahren ein. Seine Versuche haben gezeigt, daß längeres Verbleiben der Samen in den Hülsen bei Aufbewahren in luftiger Feldscheune und nach dem Dreschen auf luftigem Boden bei verhältnismäßig gleichmäßiger und nicht zu hoher Temperatur die Samen gesund erhält und der Keimverzug nur gering ist.

Letzterer ist, wie Verf. schon früher ausgeführt hat, nicht nur eine erbliche Eigenschaft, sondern kann auch erworben und künstlich herbeigeführt werden. Er ist nicht eine den Pflanzensamen eigentümliche Eigenschaft, sondern eine Art des in der Natur weit verbreiteten Reizverzuges, der für die praktische Medizin von ebenso hoher Bedeutung ist wie der Keimverzug für die Botanik. Über die Eigenschaften der aus dem Charlottenhofer im Keimverzug verharrenden Lupinensamen erzogenen Pflanzen wird Verf. seiner Zeit berichten.

Am Schlusse des Aufsatzes geht Verf. nochmals kurz auf das Aufbewahren der Samen ein und betont, daß auch gute Samenhandlungen diesbezüglich nicht auf der Höhe sind. **Redaktion.**

Gardner, M. W., Cladosporium spot of cowpea. (Phytopathology. 1925. p. 453—462.)

Verf. fand 1923 und 1924 in Lafayette (Indiana) eine Krankheit an Vigna sinensis („cowpea"), die durch ein anscheinend noch nicht bekanntes Cladosporium verursacht wird. Verf. beschreibt den Pilz als eine neue Art und nennt ihn **Cladosporium vignae Gardner.**

Der Pilz ruft schwärzliche, schorfartige Flecken an den Hülsen, eingesunkene purpurfarbene Flecken an den Stielen und Stengeln und kleine schwärzliche Flecken an den Laub- und Deckblättern der Wirtspflanze hervor. Der Pilz wurde isoliert und seine Pathogenität durch Impfversuche dargetan. Die anfälligste Vigna-Varietät ist „Early bluff". Sie ist die einzigste, an der die Krankheit im Freien gefunden wurde. Doch sind Infektionsversuche im Gewächshause an 14 anderen Varietäten gemacht worden, von denen sich „Progressive White" sehr anfällig und die Varietäten „Early Black", „Taylor" und besonders „Arlington" in hohem Maße widerstandsfähig zeigten. Vigna sesquipedalis erwies sich als anfällig; dagegen erschien Vigna catjang widerstandsfähig. Es ist nur junges, wachsendes Gewebe für die Infektion empfänglich. Die Krankheit wird durch Samen übertragen. Pape (Berlin-Dahlem).

Krankheiten der Nutz-, Medizinal- und Genußmittelpflanzen usw.

Merkenschlager, F., Bemerkungen zu den neuen Hopfenkrankheiten. (Allg. Brauer- u. Hopfenztg. Bd. 66. 1926. S. 209.)

Im Spalter Hopfengebiet fand Verf. die Ansicht verbreitet, daß die neuen Hopfenkrankheiten sich auf die künstliche Düngung zurückführen lassen. Dies ist jedoch ganz abwegig. Die besten Abwehrkräfte gegen die neuen Hopfenkrankheiten, deren weiteren Verlauf man heute noch nicht übersieht, liegen in gewissen immunen Sorten selbst. — In Deutschland hat das nasse Jahr 1924 die Disposition für die Krankheit geschaffen. In bayrischen Pflanzungen verlief die Suche nach pilzlichen Erregern negativ, in Württemberg war den Erscheinungen ein Peronosporabelag vorangegangen. Im Jahre 1925 beginnt die Peronospora in Deutschland Fuß zu fassen und ergreift — auch in anderen Ländern — im allgemeinen diejenigen Gärten, denen die Naßkälte des Jahres 1924 besonders wehgetan hatte. — Der Pilz, der die Peronospora am Hopfen hervorruft, war ursprünglich an eine dem Hopfen verwandte Pflanze, die Brennessel, gebunden. Dieser Erreger hat sich offenbar langsam angepaßt, die Disposition der Hopfenpflanze war vielleicht durch die damalige nasse Kälte und die damit verbundene Stoffwechselverschiebung gegeben. Es müssen gegen die Krankheit immune Sorten gefunden werden. Dauert das Versagen der anfälligen Sorten fort, dann steht der Hopfenbau vor überaus schwerwiegenden Entscheidungen: es muß eine Umstellung der Hopfenkultur erfolgen.

Heuß (Stuttgart.)

Ultée, A. J., De droogte en de cultuures, in het byzonder de Koffiecultuur. (Arch. Koffiecult. in Ned. Indië. Deel 1. Malang 1926. p. 166—171.)

Das Jahr 1925 brachte in Java starke Dürre. Wiewohl das auf der Dürre beruhende langsame Reifen der großen Kaffee-Ernte 1925 den Vorteil brachte, daß das Ernten Schritt halten konnte mit dem Reifen, so fehlte es anderseits an dem für die Kaffeefabrikation nötigen Wasser, und der Kaffeebeerenkäfer (Stephanoderes hampei) hatte länger Zeit, sich in den Früchten zu vermehren. Im Jahre 1925 wurden die Blütenblätter des Kaffees nicht durch Regen abgespült, sondern blieben auf den jungen Früchten sitzen. Hierdurch und durch die Trockenheit direkt wird die Vermehrung der Schildläuse und der „Robustaraupen" begünstigt, die großen Schaden taten. Wo die verwelkten Blumenblätter entfernt waren, war der Schaden geringer. Eine Vermehrung der kleinen weißen Cicaden

(wissenschaftliche Namen werden vom Verf. nicht genannt) wurde nur an einer Stelle bemerkt. Die Kaffeepflanzen litten auch stark durch die Trockenheit direkt, es vertrockneten ganze Zweige. — Chemische Bekämpfung der genannten Insekten konnte nur nach Entfernung der vertrockneten Blütenblätter vorgenommen werden. Die Kosten betragen 20 Gulden per bouw (71 a). — Einen gewissen Schutz der Bäume gegen Trockenheit bildet eine dicke Blattlage am Boden, die vor allem bei Dadap als Schattenbaum, weniger bei Lamtoro, erzielt werden kann. — In Heveakulturen trat Mehltau heftig auf, verschwand aber meist vor Beendigung der Dürre wieder. Die Latexproduktion litt unter dem Wassermangel. — In den Cocapflanzungen starben viele Bäumchen ab, die Blattproduktion war gering und die Blätter hatten einen geringen Gehalt an Alkaloiden.

Friederichs (Rostock).

Krankheiten der Obstpflanzen.

Wißmann, H., Über ein stärkeres Auftreten von freilebenden Gallmilben (Phyllocoptes) an Obstbäumen und über neue natürliche Feinde der Gallmilben aus der Familie der Cecidomyiden. I. II. (Ztschr. f. Pflanzenkrankh. Bd. 36. 1926. S. 98—106.)

I. Phyllocoptes Schlechtendali Nal. war erst in und um Geisenheim 1924 erstmalig in Massen beobachtet worden, nachdem sie Lüstner vereinzelt schon früher angetroffen hatte. Schon Mitte Juni 1925 zeigten sich große Mengen auf Blättern der Triebspitzen von Birne und Apfel, und zwar auf beiden Blattseiten. Bei der von Mitte Juli an einsetzenden Regenperiode und dem dann folgenden nassen und kühlen Sommer wurden die Milben von den Birnbäumen meist abgespült und fanden sich bei den Apfelbäumen nur noch auf der behaarten Unterseite massenhaft bis zu dem Ende Oktober eintretenden Blattfalle. Zeitweise Abnahme zeigte sich Ende August, wo die Milben von einer Erkrankung befallen wurden, vielleicht von der von Nalepa beobachteten Pilzkrankheit.

Die Phyllocoptes bevorzugen die jüngeren Blätter und finden sich auf der Wanderung zu diesen von den älteren Blättern auch an den Trieben, gelegentlich auch an den Früchten. Der Befall der einzelnen Äpfel- und Birnsorten ist nicht bei allen Sorten gleich stark, wie Verf. näher ausführt. Die bei starkem Befall durch das Saugen der Gallmilben sehr geschädigten Blätter sind zunächst auf der Unterseite graugrün, dann graubräunlich und schließlich bräunlich. Gehen die Milben auch auf die Oberseite der Blätter über, so zeigten diese bräunliche Flecken und werden schließlich auch gleichmäßig bräunlich. Die häufig nach oben stark gewölbten Blätter vertrocknen bei Birnbäumen bei trocknem warmem Wetter an den Enden der Triebe, deren Spitzen absterben, was bei Apfelbäumen weniger der Fall ist, wohl infolge ihrer Behaarung.

Bei Birnen kommt auch eine indirekte Schädigung durch Phyllocoptes hinzu, die die befallenen Blätter anfällig für den Apfelmehltau, Podosphaera leucotricha, macht.

Zur Bekämpfung der Milben erwies sich Bespritzung mit 1 proz. Solbarlösung vorzüglich wirksam, doch erübrigt sich eine allgemeine Bekämpfung, da die Milben nach Regenwetter verschwinden und teilweise durch das Bespritzen der Bäume zugrunde gehen.

In Baumschulen des Rheingaus verursachte an jungen Pflaumen- und Kirschbäumen Phyllocoptes Fockeni Nal. weitgehende Schädigung, indem auch hier Triebspitzen und Endtriebe teilweise zum Absterben gebracht wurden. Nach Eintritt nassen Wetters erholten sich die Bäume aber wieder, als die Milben verschwanden.

Die Eriophyiden überwintern in der Regel in den Winterknospen hinter den äußeren Knospenschuppen.

II. Natürliche Feinde der Milben auf Apfel- und Birnblättern sind außer Capsiden noch 2 Cecidomyidenlarven der Gattung Arthrocnodax, die von J. J. Kieffer als neu bestimmt wurden, nämlich Arthrocnodax Wissmanni n. sp. und A. mali Kieff. n. sp., die von Verf. eingehend beschrieben werden. [Näheres s. Orig.] Erwähnt sei noch, daß die Larven von Arthrocnodax viele Schädlinge der Kulturpflanzen vertilgen, und daß aus den Kokons der Arthrocnodax-Larven ein Platygaster aus der Familie der Scelionidae und eine Chalcidide der Pteromalidenpuppe ausschlüpfte.

Redaktion.

Oppenheimer, Heinz R., Verhütung und Heilung krebsartiger Pflanzengeschwülste. Wurzelkropf der Obstbäume. (Angew. Botan. Bd. 8. 1926. S. 8—29, m. 6 Textabb. u. 1 Taf.)

Nach kurzer Einleitung schildert Verf. die früheren Bekämpfungsversuche, um dann zu seinen **eigenen Versuchen über die wohl durch Bacterium tumefaciens Sm. et T. hervorgerufene Krankheit** überzugehen. Zunächst desinfizierte er am 14./12. 1924 das Wurzelsystem mit Uspulun bei den als Versuchspflanzen dienenden einjährigen Birnwildlingen, die keine Spur von Wurzelkropf zeigten, aber aus befallenen Beständen stammten. Die zur Aufnahme der Versuchspflanzen dienenden Holzkästen wurden vorher im Erdsterilisator durch überhitzten Wasserdampf entkeimt und dann die Pflanzen gewaschen und teilweise die Wurzeln zur Erleichterung der Infektion angeschürft, auf etwa 20 cm Länge zurückgeschnitten und dann bis über den Wurzelhals in dünnflüssigem Lehmbrei mit 5 g Uspulun je Liter 15 Min. lang getaucht. Hierauf wurden die Wildlinge mit Hilfe eines mit Alkohol begossenen und abgeflammten Pflanzbrettchens in die Kästen gepflanzt, worauf der Inhalt eines Schrägkulturröhrchens von Bacterium tumefaciens in eine Gießkanne gebracht und durch deren Brause auf die Erde verteilt wurde. Endlich wurde ein 2. Röhrchen in schwächerer Verdünnung mit sterilen Glasstäbchen ca. 5 cm tief senkrecht in die Erde gestoßen. 10 Wochen lang hatte die Uspulundesinfektion in bei den damit vorbehandelten Kästen eine Infektion verhindert, wogegen in allen anderen Kästen Geschwülste gefunden wurden. Da aber auch in nicht mit B. tumefaciens infizierten Kästen mit sterilisierter Erde Erkrankungen auftraten, mußten die Wildlinge den hypothetischen Erreger des europäischen Wurzelkropfes entweder vom alten Standorte mitgebracht haben, so daß, wenn dieser nicht mit dem B. tumefaciens Sm. u. T. identisch sein sollte, die Uspulunwirkung sich auf beide Erreger erstreckt hätte. Erwähnt sei noch, daß die Tumoren aus den künstlich infizierten Kästen meist schneeweiß aussahen, die nicht mit Reinkulturen beimpften Kästen aber sich in der Erde schneller bräunten. — **Erprobung und Ausgestaltung des Versuches im Sommer 1925:** Zehntausende Apfel- und Tausende Birnwildlinge, Doucins und Quitten wurden vor ihrer Aufschulung in Zehnlitereimern

in Wasser, dem 50 g Uspulun zugesetzt waren, bis über den Wurzelhals getaucht und 3—5 kg lehmiger Sand zugesetzt. Die Beizdauer betrug 15 Min.; Pflanzung in den ersten 2 Aprilwochen. [Näheres s. Orig.] Die Versuche ergaben, daß in allen Kästen, in denen Uspulun mit lehmigem Sand von ca. ¼ des Tauchgefäßes die Wildlinge in schwer infektiöser Erde mehrere Monate gesund blieben, nur hatte die Eintauchung von 2 Sek. nicht genügt, und Kästen ohne den lehmigen Zusatz zeigten bedeutende Befallsziffern. Verf. ratet, den Lehmzusatz nicht zu unterlassen und ihn nicht zu stark zu nehmen, ohne gleichzeitig mehr Uspulun zuzusetzen. Jedenfalls kann er das sehr billige Verfahren in der bisher angewendeten Konzentration von 5 g je Liter mit Beigabe von etwas Lehm der Praxis mit bestem Gewissen empfehlen. Es dürfte mindestens der Verschleppung des Erregers in unversetzte Gebiete Einhalt tun. Zu bewahren sind die aufgeschulten Bäumchen vor der Infektion von Wundflächen, besonders vor dem Rückschnitt vor der Pflanzung. — **Heilungsversuche mit erkrankten Bäumen**: Versuche zeigten, daß glattes Fortschneiden der Geschwülste und nachherige Tauchung mit Uspulun (0,5% + ¼ Lehmsand) in einem Kasten bis zum Abbruch des Versuches 4 Mon. lang ein Wiederauftreten derselben verhinderten und daß auch bei 3 wiedererkrankten Pflanzen die Operationsstellen z. T. in völlig gesunder Überwallung begriffen waren, wogegen nicht operierte, in gleicher Weise getauchte nicht geheilt wurden und ihre Tumoren sich trotz Tauchung weiter entwickelten. Leider hat Verf. operierte, nicht getauchte Pflanzen auf ihr Verhalten nicht geprüft. In einem Falle, wo er statt des lehmigen Sandes sandigen Lehm bis zur Hälfte des Tauchgefäßes verwendet hatte, waren die meisten Stellen gesund geblieben, dagegen fand sich an den jungen Wurzeln durchweg starker Neubefall. Verf. empfiehlt vorläufig, jeden an mehreren Stellen des Wurzelsystems erkrankten Wildling zu verbrennen, wogegen solche mit nur unbedeutenden Tumoren an den Seitenwurzeln, wenn sie gleich nach dem Schnitte in Uspulun getaucht sind, nach Entfernung der kranken Wurzeln unbedenklich aufgeschult werden können. Über den Nutzen von Operation und Tauchung bei älterer Versandware hat Verf. noch kein Urteil, kann daher die genannte Behandlung nur aus obigen hygienischen Gründen empfehlen. — **Vorbeugungsversuche mit Germisan und Neu-Segetan**: Germisan (5 g je Liter), gleich wie Uspulun verwendet, hatte denselben Erfolg in Verbindung mit sandigem Lehm, versagte aber auch in wässeriger Lösung. Es ist im Gegensatz zum Uspulun für junge Kernobstwildlinge gefährlich, da es einen hohen chemotherapeutischen Index hat. Dagegen ist Segetan (0,1 Vol.-%) zwar unschädlich, aber unwirksam und wirkte schon in 0,2 und 0,5% ungünstig auf die Wurzelbildung. — **Bodendesinfektionsversuche**: Groß angelegte Parzellenversuche, mit 2000 einjährigen französischen Birn- und Apfelwildlingen auf schwer infektiösem Boden durch Quecksilbermittel eine Bodenentseuchung zu erreichen [s. Orig.] waren ohne nennenswerte Wirkung, abgesehen von etwas gutartigerem Krankheitsverlauf. Dagegen lieferten die mit Quecksilber behandelten Pflanzen wesentlich kräftigere Pflanzen mit deutlich gesteigerter Faserwurzelbildung, und zwar besonders bei Uspulun, Germisan und 225 V. Auch setzte das Uspulun die Verluste an nicht anwurzelnden Unterlagen herab. — **Die Frage der Befallsverhütung bei Sämlingen und Stecklingen**: Die Wurzelkropfbekämpfung hat bei den jüngsten Bäumchen, den Sämlingen der Äpfel und Birnen und den Stecklingen der Splitt- und Paradiesäpfel sowie der Quitten einzusetzen, weil es sich um eine bösartige Jugendkrankheit des ersten Lebensjahres handelt. Nach der 1. Laubblattent-

wicklung ist eine Tauchung in wässerige 0,05 proz. Uspulunlösung wurzelschädigend wirkt, wogegen Uspulun in einer Dosis von ¼ g pro kg Erde im Topfversuche nicht schädlich und von 15 g pro qm Erde im Topfversuche. Höhere Dosis wird nicht von allen Pflanzen ohne Wurzelverbrennung ertragen. Man wird daher eine Infektion der jüngsten Bäume am besten vermeiden, wenn ein einwandfreies Gelände für die Saatbeete und die Pflänzchen gewählt wird. Zur etwaigen Bodendesinfektion dürfte sich Hitze empfehlen.

Schließlich werden noch kurz einige wichtige Fragen besprochen:

1. Der Wurzelkropf der Obstbäume tritt hierzulande hauptsächlich an Apfel- und Birnwildlingen auf. In viel geringerem Maße befällt er die übrigen Unterlagen der Apfel- und Birnzucht: Splittapfel (Doucin), Paradiesapfel und Quitte. Nur ganz vereinzelt habe ich ihn an Steinobst (Prunus avium und Pr. Mahaleb) beobachten können. In Nordamerika dagegen tritt die Krankheit vorwiegend an Steinobst auf. Es erscheint daher sehr wohl möglich, daß auch der Erreger in Europa ein anderer ist als in Amerika. Dagegen läßt es sich kaum noch bezweifeln, daß die Ursache des europäischen Wurzelkropfes ebenfalls ein im Boden lebender Organismus ist. — 2. Die Inkubationszeit beträgt wenige Wochen. — 3. Die Krankheit ist für den jungen Baum gefährlicher als für den erwachsenen, ihre Bedeutung sinkt mit zunehmendem Alter. Im 1. Lebensjahre treten durch den Wurzelkropf Verluste ein, die bei Birnwildlingen 80% des Bestandes übersteigen können. Aufgeschulte 1- oder 2- jährige Birn- und Apfelwildlinge werden im allgemeinen in ihrer oberirdischen Entwicklung vor wie nach der Veredlung nicht deutlich beeinträchtigt, so daß die am Wurzelsystem auftretenden schweren Schäden meist erst beim Versand der Bäume nach mehrjähriger Kultur in Erscheinung treten. — 4. Die Krankheit tritt auch auf Böden auf, die nachweislich seit Jahrzehnten keine Bäume getragen haben, sondern landwirtschaftlich genutzt worden sind. Nach einmaliger, baumschulmäßiger Kultur von Kernobstbäumen kann die Infektionskraft des Bodens so gesteigert sein, daß neu aufgeschulte Kernobstwildlinge zu 100% erkranken. — 5. Der Befall äußert sich häufig zuerst in einer Anschwellung der Wurzeln von zylindrischer oder spindelförmiger Gestalt, aus der dann durch ein- oder allseitige Zellvermehrung Geschwülste hervorgehen. Im 1. Stadium des Befalls ist es daher nach dem makroskopischen Befund zuweilen unmöglich, mit Sicherheit anzugeben, ob der Baum bereits erkrankt ist oder nicht. — 6. Bereits im 1. Befallsjahre kann ein Zerfall der Geschwülste (Humifizierung) eintreten, dem jedoch meist Neubildungen an der gleichen Stelle folgen. — 7. Aus Knospen, die an den Tumoren gebildet werden, habe ich grüne Triebe von einigen Zentimetern Länge hervorgehen sehen. — 8. Der Veredlung scheint (wie dies in der amerikanischen Literatur behauptet worden ist) ein gewisser Einfluß auf die Befallsstärke auch nach meinen Beobachtungen zuzukommen. Besonders stark befallen fand ich Birnwildlinge, die mit den Sorten Clapps, Liebling und Boses Flaschenbirne veredelt worden waren. — 9. Es wurde der Nachweis erbracht, daß sich gesunde Kernobstwildlinge im 2. Lebensjahre (Aufschulmaterial der Baumschulen) durch eine Tauchung in Uspulun mit einem nicht zu starken Lehmzusatz vor dem Befall durch Wurzelkropf (zunächst während einer Vegetationsperiode) schützen lassen.

Redaktion.

Spaulding, P., und Rathbun-Gravatt, A., Conditions antecedent to the infection of white pines by Cronartium ribicola in the Northeastern United States. (Phytopathology. 1925. p. 573—583.)

Einige Faktoren, die die Länge der Zeit, während welcher Teleutosporen bei Cronartium ribicola gebildet werden, beeinflussen, sind: die Witterungsverhältnisse, der Zeitpunkt, zu dem die Ribessträucher ihre Blätter fallen lassen, und die verschiedene Fähigkeit der Ribesarten, nach Abfall der ersten Blätter noch ein zweitesmal Blätter hervorbringen zu können. Die Keimung der Teleutosporen ist besonders abhängig von feuchter Witterung. Die Temperatur an sich scheint nicht so wichtig zu sein. Niedrige Temperatur hält nur die Schnelligkeit der Keimung auf. Hohe Temperaturen sind noch nicht geprüft worden. Neureife Teleutosporen keimen reichlich in etwa 6 Std. bei 75° F, während sie

bei 55—70° F 12 Std. brauchen. Unter Langlebigkeit will Verf. in vorliegender Abhandlung die Länge der Zeit verstanden wissen, während welcher die Teleutosporen ungekeimt und ruhend am Leben bleiben. Einige Faktoren, die die Langlebigkeit der Teleutosporen beeinflussen, sind: der Habitus der Ribes wirtspflanzen und die Struktur der Ribes blätter. Von beiden hängt der mehr oder weniger gute Zutritt von Wasser zu den Teleutosporen ab. Die Faktoren, die für das Zustandekommen einer Infektion von Pinus strobus durch Cronartium ribicola erforderlich sind, sind mannigfacher Art und zum Teil nicht bekannt. Man weiß, daß eine Periode hinreichender Nässe zum Keimen der Teleutosporen erforderlich ist und daß dieser Periode eine Zeit hoher Feuchtigkeit folgen muß, während welcher die Infektion stattfinden kann. Es wird der Versuch gemacht, einige dieser Bedingungen graphisch darzustellen. Zum Schluß wird eine Reihe von Fragen aufgestellt, die noch der Untersuchung bedürfen. Pape (Berlin-Dahlem).

Krankheiten der Zierpflanzen.

Gante, Th., Untersuchungen über Welkekrankheiten der Sommeraster. I. (Ztschr. f. Pflanzenkrankh. Bd. 36. 1926. S. 72—79.)

Die vom Verf. beobachteten Erkrankungen obiger Zierpflanze äußerten sich durch allgemeine Welkeerscheinungen an bisher gesunden Pflanzen von einem Tage zum anderen. Während die Wurzeln gesund sind, ist die Stengelbasis direkt am Boden gebräunt. Die Welkeerscheinungen zeigen sich, sobald sich der Stengel aus der Blattrosette erhoben hat, am häufigsten aber kurz vor der Blüte, seltener mitten in der Blüte stehender Pflanzen. Basale Verfärbung zieht sich einige Zentimeter am Stengel hinauf und die Pflanzen sterben mehr oder weniger rasch ab.

Die anatomische Untersuchung der erkrankten Pflanzen zeigt Verfärbung der Zellwände an der braunen Rindenpartie und dunkle Streifen im Holze, die im allgemeinen auf die Stengelbasis und die Hauptwurzel beschränkt waren. Die in den Streifen befindlichen Gefäße sind oft, doch lokalisiert, von Myzelsträngen durchsetzt, doch findet direkte Verstopfung resp. Myzeldurchwachsung nicht bei allen Gefäßen statt.

Bakterielle Erreger hat Verf. nicht gefunden, mit einer Ausnahme, wo er stark bewegliche Bakterien im Gewebe gesehen hat, und zwar bei deutlicher Weichfäule der Stengelrinde. Pilzmyzel fand sich außer im Holzteil der Hauptachse im untersten Stengelteil und in der Rinde. In Klebahnschen Objektträgerkammern mit Asterndekokt oder Kartoffelsaftagar wurden außer Fusarien auch Hefen und Schwärzepilze beobachtet. Die vom Verf. gefundenen Fusarien waren Fusarium graminum Cda., F. polymorphum Matr., F. culmorum und an einem nicht desinfizierten Stengel einer welkekranken Art F. falcatum Ap. et W. sowie nach Absterben einer erkrankten Pflanze F. dimerum Penz.

Zur Fernhaltung des Erregers empfiehlt Verf. zunächst Stärkung der Pflanzen, Anbau geeigneter Sorten und Verbrennung kranker Pflanzen, sowie Vermeidung von infizierter Komposterde; er hält es für ratsam, den Anbau von Astern mehrere Jahre hintereinander zu vermeiden und erkrankte Pflanzen mitsamt dem Erdballen beim 1. Welkesymptom zu verbrennen. Zur Bodendesinfektion wirkt 0,5 proz. Uspulunlösung (8—10 l auf 1 qm) befriedigend, wenn die Samen mit 0,25 proz. Uspulunlösung gebeizt werden.

Verf. rät zu erneuten Versuchen mit dem viel billigeren Formalin. Als Kulturmaßnahmen ist Düngung mit Ätzkalk empfehlenswert, desgl. Versuche, ob sich auch bei der Asternwelke Unterschiede im Befall auf verschiedenen Böden bemerkbar machen.

Welche Bedeutung den Anzuchtbeeten und verpilzten Samen zukommt und wieweit etwa die Anzuchtbeete als Infektionsort in Frage kommen, bedarf noch weiterer Untersuchung. Redaktion.

Mix, A. J., Anthracnose of European privet. (Phytopathology. 1925. p. 261—272.)

Die zum erstenmal im Jahre 1892 von Atkinson beschriebene, durch das Imperfekten-Stadium von Glomerella cingulata Atk. hervorgerufene Anthracnose des Europäischen (Englischen) Ligusters (Ligustrum vulgare) trat in den letzten 5 Jahren an Ligusterhecken in Kansas City, Missouri und Umgebung auf. Außer einem Zweigsterben und dem Auftreten von Zweigkrebsen, wie es schon von Atkinson beobachtet wurde, wurden gürtelförmige Krebsstellen am Fuß der Pflanze wahrgenommen. Solche Krebsstellen verursachen den Tod der Pflanze, wenn er auch nicht immer schon im Jahre der Infektion eintritt. Abimpfungen des Pilzes von kranken Pflanzen ergaben in den meisten Fällen Reinkulturen von Glomerella cingulata. Aussehen und Verhalten des Pilzes in der Kultur stimmten mit den von anderen Autoren beschriebenen Eigenschaften des Pilzes überein. Impfungen in Wunden am Hauptstamm und an Zweigen von Ligusterpflanzen zeigten, daß der Europäische Liguster für die Krankheit empfänglich ist, nicht aber Amur-Liguster (Ligustrum amurense), Ibota-Liguster (L. ibota), Regel-Liguster (L. ibota regelianum) und Californischer Liguster (L. ovalifolium). Der Pilz wurde von künstlich infizierten Pflanzen des Europäischen Ligusters zurückisoliert. Ein Impfversuch zeigte, daß der Pilz in unverwundete Spitzen wachsender Zweige eindringen kann, was nach Verf. auch in der Natur stattfindet. Ein positives Ergebnis wurde auch erhalten, wenn Zweige des Europäischen Ligusters mit einer Kultur von Glomerella cingulata, die von Apfel stammte, geimpft wurden. Ein Versuch, Apfelzweige mit Kulturen des Pilzes sowohl von Apfel wie von Liguster zu infizieren, mißlang. Impfungen in Apfelfrüchte zeigten, daß einige Stämme von Glomerella cingulata, von Liguster stammend, Äpfel ebenso schnell zerstören, wie es Glomerella cingulata von Apfel vermag, andere dagegen weniger schnell und andere gar nicht. Das einzige brauchbare Mittel gegen die Krankheit scheint der Ersatz des Europäischen Ligusters durch eine andere Art zu sein. Als besonders geeigneter Ersatz werden Ibota- und Amur-Liguster empfohlen. Pape (Berlin-Dahlem).

Beck, Olga, Eine Krankheit an Liguster-Sämlingen und -Zweigen, Myxosporium cingulatum, bzw. Gnomonia cingulata n. sp. (Ztschr. f. Pflanzenkrankh. Bd. 36. 1926. S. 65—71, m. 7 Textabb.)

In dem forstlichen Versuchsgarten der Hochschule für Bodenkultur bei Wien zeigten sich bei 1 jährigen Ligusterpflänzchen, die aus Samen gezogen waren, gebräunte, schlaff herabhängende Blättchen und die Stämmchen waren im oberen Teil abgestorben und geschrumpft, als Verf.n Material davon erhielt. 8 Tage später fanden sich am Stämmchen meist zwischen vor-

jährigen und heurigen Trieben schwarze, mit bloßem Auge sichtbare Pünktchen, und zwar öfter noch am neuen Triebe und am Wurzelhals. Vielfach trieben in den Achseln der vorjährigen Blätter die Knospen aus.

Die unter der Epidermis hervorbrechenden schwarzen Punkte waren die Konidienlager von Myxosporium cingulatum = Gloeosporium cingulatum Atkinson. In der feuchten Kammer traten noch an einzelnen Stämmchen schwarze, geschnäbelte Perithezien aus dem Rindengewebe hervor, die zu Gnomonia gehörten, so daß Verf.n vermutete, daß diese die Hauptfruchtform des Myxosporiums darstellt. Von den auf den Stämmchen auftretenden Myxosporiumlagern wurden 2 mal Isolierungen gemacht, von den Perithezien 1 mal und als Nährböden wurden Pflaumensaft-Agar, Bierwürze-Agar, und schließlich Liebig-Pepton-Agar verwendet, auf welch letzterem nach wenigen Tagen sich ungemein viele Myzelkonidien entwickelten, und bald nach der Überimpfung traten in dem farblosen Myzel schwarze Pünktchen auf, die sich als ein dichtes Geflecht olivenfarbiger Hyphen erwiesen. Die in den Myxosporiumkulturen auftretenden Perithezien stimmen mit der an den Nährpflanzen auftretenden Gnomonia überein, was den Zusammenhang des Myxosporium cingulatum mit Gnomonia beweist. Künstliche Infektionen an einem Ligusterstrauch ergaben, daß nach 2½ Monaten dessen Zweige und Blätter abgestorben waren und sich an einigen Zweigen die schwarzen Pünktchen der Myxosporiumlager zeigten, so daß die Pathogenität des Pilzes festgestellt war.

Der Schaden durch den Parasiten ist in Gärten und Parkanlagen bedeutungslos, ernster aber in Saatbeeten. Zur Bekämpfung empfiehlt Verf.n Abschneiden und Verbrennen der im Frühjahr und Sommer absterbenden Triebe und Vernichtung aller zu welken beginnenden Sämlinge. Auf pilzverseuchten Beeten darf im folgenden Jahre Liguster nicht gezogen und gepflanzt werden.

Nach Schluß der Arbeit erst erhielt Verf.n die neue Arbeit von A. J. Mix, Anthracnose of European privet. (Phytopathology. Vol. 15. 1925. No. 5.) Redaktion.

Hering, Olga, Blattminen der Rosen. (Anzeiger f. Schädlingskde. Jahrg. 2. 1926. S. 13—15, 29—232, m. 7 Textabb.)

Nach einer Bestimmungstabelle der Rosenminen beschreibt Verf.n eingehend die einzelnen Arten der Minierinsekten:

1. Agromyza spiraeae Kltb., die ihre Eier noch häufiger als an Rosen an Spiraea, Ulmaria, Rubus sp., Geum urbanum, Aruncus, Potentilla anserina, Sanguisorba officinalis und S. minor, Alchemilla und Fragaria legt. — 2. Nepticula fletcheri Tutt. — 3. N. anomalella Goeze. — 4. N. angulifasciella Stt. — 5. N. centifoliella Zeller. — 6. Tischeria angusticoliella Z. — 7. Coleophora gryphipennella Bché. — 8. C. scolopiphora n. sp., aus der als Schmarotzer ein ♀ von Pezomachus acarorum Gravh. und ein ♂ von P. comes Först. gezogen wurde.

Den Schluß des Artikels bildet eine Bestimmungstabelle der aus Rosenminen gezogenen Schmetterlinge.

Redaktion.

Krankheiten und Schädlinge von Tieren.

Wagener, Kurt, Untersuchungen über die Pathogenität des Bacterium bipolare avisecticum für die Lachmöve, Larus ridibundus. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 97. 1926. S. 210—213.)

Die Untersuchungen wurden mit jungen, fast vollständig entwickelten Lachmöven von der Insel Riems bei Greifswald mit den Stämmen „Hannover" und „Perleberg" des Bact. bipolare avisecticum vorgenommen. Immer endete die subkutane Infektion mit dem Tode der Tiere.

Redaktion.

Bhatia, B. L., and Setna, Sam B., On some more Gregarine parasites of Indian Earthworms. (Arch. f. Protistenkde. Bd. 53. 1926. S. 361—377, w. 5 plat.)

Nach kurzer Einleitung behandelt Verf. zunächst das Genus Monocystis mit M. matthaii nov. spec. in Megascolex trilobatus Steph. bei Bombay, dann Nematocystis stephensoni nov. sp. in Eutyphoeus incommodus Beddard zu Kasauli, ferner die Gattung Stomatophora mit St. bulbifera nov. spec. aus Pheretima elongata Perr. von Bombay sowie das Genus Rhynchocystis mit Rh. mamillata nov. spec. in Pheretima elongata Perr. in Bombay sowie Rh. awatii nov. spec. in Pheretima elongata in Bombay. Schließlich folgt ein Bestimmungsschlüssel für die verschiedenen Arten von Rhynchocystis, den wir hier wiedergeben:

1. Body elongated, anterior extremity swollen into a bowlike head. Up to 2 mm. Mucron hyalin. Longitudinal epicytal striations over the whole body. Nucleus in the swollen head. R. porrecta (Schmidt). 2. Body elongated, cylindrical, hair covering the whole body; epimerite consisting of dense and homogeneous conical mucron surrounded by a considerable thickness of sarcocyte. Up to 0,5 mm. Epicytal striations present and most marked over the epimeritic region. Nucleus in the anterior portion. R. pilosa (Cuénot). — 3. Body pear-shaped, up to 116 μ, with permanent anterior proboscis. Longitudinal epicytal striations over the proboscis and the body. Nucleus rounded, situated in the posterior region of the body. R. hessei Cogn. de Martiis. — 4. Body pear-shaped, up to 144 μ with a proboscis as long as the body. R. piriformis Berlin. — 5. Form variable, pear-shaped, spherical or gregariniform, up to 129 μ. Epimerite metabolic, consisting of a conical or hemispherical mucron, surrounded by a crown of sarcocyte. Hairs on the mucron and sometimes at the posterior end. Nucleus rounded, position of the nucleus varies, but it is never in the epimeritic region. R. cognetti Bhatia a. Chatterjee. — 6. Elongated pear-shaped body, up to 126 μ; anterior end broader with a nipple-shaped mucron surrounded by a ring in which sarcocyte is well developed. Nucleus oval, in posterior half of the body. R. mamillata Bhatia & Senta. — 7. Elongated, cylindrical body, up to 400 μ, with cylindro-conical epimerite. Longitudinal epicytal striations more distinct and spaced out over the epimerite. Nucleus oval, generally situated about the middle of the body. R. awatii Bhatia & Senta.

Redaktion.

Mayhew, Roy Lewis, Studies on the avian species of the Cestode family Hymenolepididae. (Illinois Biolog. Monographs. Vol. 10. 1925. No. 1. p. 1—125, w. 9 plat. and 2 textfig.) Urbana, Illin., 1925. Preis 1,50 Doll.

Die wichtige Abhandlung zerfällt nach kurzer Einleitung und einer Beschreibung der angewandten Technik in folgende Teile:

Historical account of the family Hymenolepididae. Historial account of the genera: Oligorchis Fuhrm., Hymenolepis Weinl., Diorchis Clerc, Haploparaxis Clerc. Proposed revision of the genus Hymenolepia. Phylogenie of the species in the genus Hymenolepis. Key to subfamilies and genera of family Hymenolepididae. Family Hymenolepididae: Sub-

family Oligorchinae: Genus Oligorchis Fuhrm.; O. strangulatus Fuhrm. (1906), O. delachauxi Fuhrm., O. yorkei (Kotlan) 1923, O. longiraginosus n. sp. Doubtful species: O. paucitesticulatus Fuhrm. 1913. — Subfamily Hymenolepididae (Perrier) 1897, Ransom 1909. (Emended): Genus Hymenolepis Weinl. 1858: Description of new species: Hymenolepis lobulata n. sp., H. cuneata n. sp., H. sacciperium n. sp. — Genus Weinlandia nov. gen.; W. lateralis n. sp., W. cystoides n. sp., W. corvi n. sp., W. macrostrobilodes n. sp., W. introversa n. sp., W. microcirrosa n. sp., W. planestici n. sp. — Genus Wardium nov. gen., W. caprimulgorum (Fuhrm.) 1906, W. capillaroides (Fuhrm.) 1906, W. ambiguum (Clerc) 1906, W. variabile n. sp., W. fryei n. sp., — Genus Echynorhynchotaenia Fuhrm. 1909: E. tritesticulata Fuhrm. 1909, E. nana Maplest. a. Southwell 1922. — Genus Hymenofimbria Skrjabin 1914: H. merganseri Skrjab. 1914. — Gen. Fimbriaria Froelich 1802: F. fasciolaris (Pallas) 1781, F. intermedia (Fuhrm.) 1914. — Subfamily Diorchinae: Gen. Diorchis Clerc 1903: D. acuminata (Clerc) 1902, D. americana Ransom 1909, D. flavescens (Krefft) 1871, D. inflata (Rudolphi) 1809, D. parviceps (v. Linstow) 1872, D. excentricus n. sp. — Subfamily Haploparaxinae: Genus Haploparaxis (Clerc) 1903. — Species inquirendae. Bibliography.

Summary: 1. A revision of the genus Hymenolepis is made on the basis of the arrangement of the tests, and a division of the species assigned to it into 3 genera. — 2. The patterns of testes arrangement serve as reliable generic characters because: a) they are invariably in the same relative positions with reference to each other in all of the proglottids of the strobila of species having a constant arrangement, and b) the compound nature of the tests indicates that cestodes having the same pattern of arrangement are closely related since it is believed that in the phylogeny of the group several (2—4) testes became definitely localized in the proglottid and afterwards united, resulting in the compound tests with the different patterns of arrangements found in the present species. The evidence for the compound nature of the tests is presented under the following topics: 1. the irregularities in the number and branching of the vasa efferentia in 5 species; 2. the lobing of the tests; 3. the irregularities in the number and position of the tests in one species. — 3. Fourteen new species belonging to the family are described. Redaktion.

Müller, Kurt, Hymenopteren-Paratyphus? Die Darmbakterien der Nahrungsmittel besuchenden Bienen, Wespen und Hummeln. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 97. 1926. S. 214—218.)

Die in dem Hygienischen Institut der Universität Köln vorgenommenen Untersuchungen führten zu folgenden Ergebnissen: 75 Stämme gramnegativer Bakterien aus nahrungsmittelbesuchenden Bienen, Wespen und Hummeln, deren Kolonien auf Endo-Agar den Paratyphuskolonien ähnlich waren, wurden von hochwertigem Typhus- und Paratyphus B-Serum nicht agglutiniert. Sie waren auch untereinander kulturell so verschieden, daß schon mit den gebräuchlichsten Prüfungsmethoden mindestens 8 Gruppen gebildet werden konnten. Eine dieser Gruppen (II) steht dem Bahrschen Bac. paratyphi alvei der Bienen besonders nahe, zeigt auch eine Andeutung agglutinatorischer Verwandtschaft, ist aber nicht mit ihm identisch. Das Bakterium der Bahrschen Bienenenteritis wurde also bei gesunden Bienen nicht gefunden. Die eigenen Untersuchungen und die Veröffentlichungen anderer Forscher haben es bis jetzt nicht wahrscheinlich gemacht, daß dem Menschen von seiten der Hymenopteren die Gefahr einer

Paratyphus- oder Enteritiserkrankung drohe. Die Lehre von der „Ubiquität" der Erreger der menschlichen Paratyphuskrankheit ist auch auf diesem Gebiete unbegründet. Redaktion.

Andrews, Justin M., Morphology and mitosis in Trichomonas termopsidis, an intestinal flagellate of the termite, Termopsis. (Repr. fr. Biolog. Bullet. Vol. 49. 1925. p. 69—85, w. 5 fig.)

Die Stoffeinteilung der fleißigen Arbeit ist folgende: Material. Methods. Morphology: Shape and size of body. Cytoplasm. Cytostome. Nucleus. Neuromotor apparatus. Mitosis. Multiple fission. Cysts. Relationships: Its nearest relatives appear to be Trichomonas trypanoides Duboscq. and Grasse, and Trichomonitus termitidis Kofoid and Swezy. It is difficult to state all the points of difference of T. termopsidis from T. trypanoides. But it is certain that their is a difference in size. „Les T. trypanoides de courbure normale ont une taille assez constante de 16 micra." It is also found in a host, Reticulitermes lucifugus, which belongs to a different family (Rhinotermitidae) from that of Termopsis (Kalotermitidae). And finally in T. trypanoides, there is a notable lack of constancy in the number of anterior flagella, which vary from one to four. — Trichomonas termopsidis differs from Trichomitus termitidis primarily by the possession of an axostyle. Trichomitus termitidis is described from Termopsis angusticollis? (Kofoid and Swezy). In our material, we are positive of five colonies of the sixteen studied as being Termopsis angusticollis, but it is very probable that of the nine remaining unidentified colonies (two were identified as Termopsis nevadensis) some are Termopsis angusticollis, as the distribution and frequency of occurrence of these two species is the same in Oregon and California (Banks and Snyder). In mitosis, Trichomonas termopsidis is identical with Trichomitus termitidis, which differs, as far as we are aware, from every other form of trichomonad division described. In as much as both forms are found in the same hosts, and as a size race of Trichomonas termopsidis agrees in measurements with those given for Trichomitus termitidis, and more particularly because the same peculiar type of phenomenon takes place at mitosis in both forms, which has not been described for any other forms, it would appear that Trichomitus termitidis should be suitably confirmed before its validity is established. — As Trichomitus termitidis differed from its type species, T. parvus Swezy in having the type of division where the centrosome is separated from the blepharoplast during the process, whereas division in the type species was of the kind described in Trichomonas and Eutrichomastix by Kofoid and Swezy, the species of Trichomitus found in the termite was placed in a new subgenus, Trichomitopsis. Then, since Trichomonas termopsidis differs from the other trichomonads previously described, in the same manner, it is proposed to assign this flagellate to Trichomonopsis subgen. nov. — Trichomonas with centrosome separated from blepharoplast at mitosis. Type-Species, Trichomonas termopsidis Cleveland, from Termopsis nevadensis Hagen, and Termopsis angusticollis Hagen. Redaktion.

Inhalt.

Original-Abhandlungen.

Referate.

Die Herren Mitarbeiter werden höflichst gebeten, bereits fertiggestellte Klischees — falls solche mit den Manuskripten abgeliefert werden — nicht der Redaktion, sondern direkt der Verlagsbuchhandlung Gustav Fischer in Jena einzusenden.

Abgeschlossen am 19. Mai 1926.

Hofbuchdruckerei Rudolstadt

Centralblatt für Bakt. etc. II. Abt. Bd. 67. No. 16/24.

Ausgegeben am 6. Juli 1926.

Nachdruck verboten.

Die Zersetzung von Äpfelsäure durch verschiedene aus Obst- und Traubenweinen gewonnene Saccharomyces-Arten und Rassen.

Von Dr. A. Osterwalder.

Adjunkt der Schweiz. Versuchsanstalt für Obst-, Wein- und Gartenbau in Wädenswil.

Die Frage, ob die Gärhefen Äpfelsäure zu zersetzen vermögen, ist schon wiederholt zum Gegenstand wissenschaftlicher Untersuchungen gemacht worden, kann aber heute noch nicht als erledigt gelten, namentlich nicht, was den Grad der Umsetzung anbetrifft, sowie in bezug auf die äußeren Bedingungen, unter denen die Gärhefen zur Äpfelsäurezersetzung befähigt sind. In letzterer Hinsicht müssen die bisherigen Mitteilungen nicht nur als unvollständig, sondern als einander widersprechend bezeichnet werden, was zum Teil davon herrührt, daß längere Zeit hindurch, d. h. so lange man nicht mit Reinkulturen arbeitete, der heute als biologischer Säureabbau oder Säurerückgang gut bekannte Vorgang auf Hefen zurückgeführt wurde. Man weiß heute, daß an diesem Säureabbau, der für die sauren Obst- und Traubenweine von so großer Bedeutung ist, indem durch ihn die Getränke einen milden Geschmack erhalten und bekömmlicher werden, Bakterien wie Bacterium gracile, Bacterium intermedium, Micrococcus acidovorax, Micrococcus variococcus und Micrococcus malolacticus beteiligt sind, die die Äpfelsäure unter Bildung von Milchsäure und Kohlensäure zersetzen.

Es war in den 80 er Jahren des vergangenen Jahrhunderts, als man diesem Säureschwund, der den Praktikern schon längst bekannt sein mußte, auch von wissenschaftlicher Seite seine Aufmerksamkeit zu schenken begann und nach dessen Ursache suchte, wie z. B. Kulisch[1]), der auf Grund seiner Beobachtungen besonders an Apfelweinen, die er im „Weinbau und Weinhandel" veröffentlichte, die Hefen als Erreger dieses Säurerückganges glaubte bezeichnen zu müssen. „Der vorstehende Versuch ist in doppelter Hinsicht lehrreich. Er macht einerseits, was aus einigen der oben mitgeteilten Versuche schon mit ziemlicher Gewißheit hervorgeht, noch wahrscheinlicher, daß die beobachtete Säureabnahme (in Apfelweinen) nicht ein rein physikalischer oder chemischer Vorgang ist, sondern durch die Lebenstätigkeit der Hefe verursacht wird." (Kulisch.) Auch Wortmann huldigte dieser Anschauung, obwohl er bei seinen Untersuchungen über reine Hefen[2]), die sich auch auf das Verhalten der Säure in den mit den verschiedensten Reinhefen vergorenen, vorher sterilisierten Traubenweinen erstreckten, lange nicht die Säureverluste, die sonst beim biologischen Säureabbau einzutreten pflegen,

[1]) Kulisch, P., Über die Abnahme der Säure in Obst- und Traubenweinen während deren Gärung und Lagerung. (Weinbau u. Weinhand. 1889. S. 449.)

[2]) Wortmann, Julius, Untersuchungen über reine Hefen. T. II. (Landwirtsch. Jahrb., herausgeg. v. H. Thiel 1894. S. 535.)

beobachtete. Als größte Säureabnahme erwähnt Wortmann eine solche bei der Reinhefe Würzburg von 1,36 ‰, während damals schon in Apfel- und Traubenweinen durch Müller-Thurgau und Kulisch solche bis 3 und 4 ‰ ermittelt wurden. Er führte diesen Unterschied darauf zurück, daß in seinen Versuchen die Säurebestimmungen nur wenige Wochen nach beendigter Gärung vorgenommen worden seien, während die Zahlen von Müller-Thurgau und Kulisch sich auf Fälle bezögen, in denen die Weine monatelang auf der Hefe gelegen hätten. Nach seinem Dafürhalten wären auch in seinen Versuchsweinen die Säureverluste noch größer geworden, wenn sie noch länger auf der Hefe gelegen hätten.

Im Kielwasser von Kulisch und Wortmann bewegt sich später Ivan Schukow, der auf Grund seiner Versuche mit einer größeren Zahl von Reinhefen in künstlichen Nährlösungen und Weinen in seiner in diesem Centralblatt 1896 erschienenen Abhandlung über den Säureverbrauch von Hefen u. a. zu folgendem Resultat gelangte: „Die Hefen sind befähigt, Zitronen-, Äpfel-, Wein- und Bernsteinsäure aufzunehmen und zu verbrauchen. Von diesen Säuren verarbeiten sie am leichtesten Zitronensäure, sodann Äpfelsäure, viel weniger Weinsäure und sehr wenig Bernsteinsäure.“ Als maximale Mengen Äpfelsäure, die einzelne Reinhefen, meist in künstlichen Nährlösungen, verbrauchten, erwähnt Schukow 2—2,7 ‰. Trotzdem schließt auch er sich den Ansichten Kulischs und Wortmanns über die Ursache der Säureabnahme in Weinen an, wie er überhaupt schon an Hand des Literaturstudiums zusammenfassend zum Schluß gelangt, „daß diese Säureabnahme, als auf der Tätigkeit der Hefezelle beruhend, nachgewiesen und anerkannt sei“.

In ähnlicher Weise, d. h. in künstlichen Nährlösungen mit Äpfelsäurezusatz, wie auch in sterilen Weinen, studierte R. Meißner[1]) später das Verhalten einer größeren Zahl von Reinhefen gegenüber der genannten Säure. In den künstlichen Nährlösungen in den mit Wattestopfen verschlossenen Flaschen ging der Äpfelsäuregehalt im Laufe eines halben Jahres um höchstens 1,8 ‰ zurück; in den mit Wattestopfen verschlossenen Weinen betrug die größte Äpfelsäureabnahme 2,8 ‰.

Keinem der genannten Forscher war es also gelungen, bei Reinhefen einen Äpfelsäureverbrauch in dem Umfange nachzuweisen, wie dies in Weinen mit biologischem Säureabbau der Fall ist. So konnte denn Krömer in seinem Rückblick über die bisherigen Forschungen auf dem Gebiete des Äpfelsäureabbaues in Weinen in Lafars Technischer Mykologie, Bd. 5, S. 473, schreiben: „Die Annahme von Kulisch, daß der Säurerückgang vornehmlich durch Hefen bedingt sei, die nach Abschluß der Gärung in Ermanglung von Zucker die Äpfelsäure zersetzen, ist durch die Untersuchungen von Wortmann, Schukow, A. Koch, sowie Müller-Thurgau und Osterwalder nur insofern bestätigt worden, als sich herausstellte, daß rein gezüchtete Hefen in künstlichen Nährlösungen und in Mosten Zitronensäure, Äpfelsäure, und in schwächerem Grade auch Weinsäure und Bernsteinsäure wirklich angreifen. Der Säureverbrauch der Hefen ist nach diesen Ermittlungen aber so gering, daß er zur Erklärung der starken Säureverluste, wie sie im Wein beobachtet werden, nicht ausreicht.“ Diese im Jahre 1913 geäußerte Ansicht war damals zutreffend; heute ist sie durch Beobach-

[1]) Meißner, Richard, Über die Bildung flüchtiger Säure in zuckerfreien Weinen und Nährlösungen bei Luftzutritt durch reingezüchtete Weinhefen. (Zeitschr. f. Gärungsphys. 1913. Bd. 2. S. 129.)

tungen aus den letzten 10 Jahren überholt, indem diese zu zeigen vermögen, daß unter Umständen Gärhefen auch Mengen von Äpfelsäure verzehren können, die hinter jenen beim biologischen Säureabbau in Obst- und Traubenweinen von Bakterien zersetzten nicht zurückstehen.

Wir haben zum erstenmal in „Beiträge zur Morphologie einiger Saccharomyceten-Arten, insbesondere zur Kenntnis unserer Obstweinhefen" im Landwirtsch. Jahrb. der Schweiz 1903 und später in diesem Centralblatt Bd. 32 anläßlich einer Kontroverse über die Bildung flüchtiger Säuren in zuckerfreien Weinen darauf aufmerksam gemacht, wie in den mit Reinhefen vergorenen Säften in mit Wattestopfen verschlossenen Flaschen nach der Gärung auf dem Depot gewisser Hefearten und Rassen neue Hefen sich bilden, flockige und strähnenartige Gebilde aus der alten Hefeschicht herauswachsen, die unter dem Mikroskop sich als „Sproßbäumchen", junge sprossende Hefekolonien enthüllen. Diese nachträgliche Hefebildung in offen vergorenen Weinen hält längere Zeit, jahrelang an, so daß noch nach 3—4 Jahren lebende Hefen in solchen Flaschen vorkommen, was bekanntlich dort, wo die Weine z. B. durch Gärverschlüsse oder Korkstopfen von der Luft abgeschlossen bleiben, nicht der Fall ist, indem die Hefen frühzeitig absterben. Diese Beobachtungen suchten wir seiner Zeit bei der Aufbewahrung der verschiedenen Hefen unserer Sammlung zunutze zu machen, indem wir sie, anstatt in Strichkulturen auf einem wenig natürlichen Substrat, die zudem häufig wieder erneuert werden müssen, in Traubensaft in Flaschen mit Watteverschluß und Papierhaube züchteten, wo sie zunächst die Gärung vollzogen.

In Flaschen mit 300 ccm Inhalt wurden je 250 ccm weißer Traubensaft abgefüllt, dieser sterilisiert und mittels Platinöse je mit einer Reinhefe geimpft. Infolge Verdunstung durch den Watteverschluß und Papierhaube sank das Niveau des Weines stets, im Laufe mehrerer Jahre um einige Centimeter, was eine Konzentration des Weines, wenigstens seiner nichtflüchtigen Bestandteile zur Folge hatte, während z. B. der Alkohol nach und nach größtenteils verschwand und in einzelnen Flaschen nach 1½ Jahren sein Gehalt von 6 Gewichts-Prozent bis zu 1,7 oder 0,4% hinuntersank. Vermutlich wird das erneute andauernde Wachstum der Hefen nicht nur auf den nach vollendeter Gärung stärker sich geltend machenden Luftzutritt, sondern auch auf das allmähliche Schwinden des Alkohols, der das Wachstum der Hefen bekanntlich zu hemmen vermag, zurückzuführen sein.

Es bot nun einiges Interesse, diese Traubenweine, oder sagen wir jetzt besser Hefeflüssigkeiten, nach einigen Jahren auf einzelne Bestandteile zu untersuchen, so z. B. auf den Säuregehalt. Wir haben in einer früheren Mitteilung „Über die Bildung flüchtiger Säure durch die Hefe nach der Gärung bei Luftzutritt" (dieses Centralbl. Bd. 32, 1912) schon darauf aufmerksam gemacht, wie in einzelnen derart vergorenen Weinen nach ca. 4—5 Monaten verschiedene Hefen bis 1,8‰ Essigsäure erzeugten. Noch später vorgenommene Untersuchungen, z. B. nach 1½, 2 und 3 Jahren, ergaben nicht weniger überraschende Resultate in bezug auf das Verhalten der nichtflüchtigen Säure, in erster Linie der Äpfelsäure.

In der Tabelle sind die Resultate einer solchen Untersuchung auf Gesamtsäure, Weinsäure und flüchtige Säure einer Anzahl mit verschiedenen Reinheferassen und Arten offen vergorener Traubenweine zusammengestellt, die 3 Jahre und 3½ Monate nach der Aussaat der Hefen erfolgte. Die Flaschen, mit Wattestopfen und Papierhaube verschlossen, standen während dieser Zeit bei durchschnittlich ca. 15—16° C in einem Dunkelschrank. Da von den

	Gesamtsäure als Weinsäure g im l	Flüchtige Säure als Essigsäure g im l	Gesamtweinsäure, inkl. Weinsteindrus. g im l	Abnahme an nichtflüchtiger Säure als Weinsäure. g im l	in % d. ursprüngl. Gesamtsäuregehaltes
Steriler Traubensaft in der Kontrollflasche	15,5	0,16	6,8	—	—
Saccharomyces apiculat. 2	14,4	1,25	6,8	2,5	16,1
Saccharomyces globosus	12,4	0,12	6,4	3,1	20,0
Chardonnay 1	12,1	0,10	6,6	3,4	21,9
Malans 2	11,8	0,10	6,7	3,7	23,8
Saccharomyces apiculat. 6	11,3	0,18	6,7	4,3	27,7
Saccharomyces oviformis	10,8	0,12	6,7	4,6	29,6
Ittingen 7	9,7	0,10	6,4	5,8	37,4
Saccharomyces apiculat. 17	9,2	0,10	6,3	6,2	40,0
Steinberg 3	9,2	0,16	6,9	6,3	40,6
Saccharomyces apiculat. 5	9,0	0,08	6,8	6,4	41,2
Saccharomyces torulosus	8,7	0,13	6,6	6,8	43,8
Altstätten 3	8,6	0,19	6,8	6,9	44,5
Saccharomyces apiculat. 1	8,5	0,18	6,9	7,0	45,1
Neuenburg 1	8,4	0,14	6,5	7,1	45,7
Saccharomyces intermedius var. Valdensis	8,4	0,13	6,7	7,1	45,7
Wädenswil 4	7,8	0,11	6,4	7,6	49,0
Altnau 3a	7,8	0,13	6,5	7,7	49,6
Rütti 1b	7,7	0,09	6,5	7,7	49,6
Sulgen	7,2	0,11	6,7	8,2	52,9
Tägerwilen	7,0	0,14	6,6	8,5	54,8
Sitten 4	6,8	0,11	6,8	8,6	55,4
Saccharomyces microellipsodes	6,4	0,09	6,7	9,0	58,0
Rütti 2a	6,1	0,08	6,2	9,3	60,0

Weinen in den einzelnen Flaschen ungleiche Mengen verdunsteten, von den ursprünglich vorhandenen 250 ccm nach der genannten Zeit in der einen Flasche z. B. 173 ccm, in einer zweiten 180 und in einer dritten noch 155 ccm vorhanden waren, wurden die bei den Säurebestimmungen ermittelten Zahlen zu Vergleichszwecken auf den Liter ursprünglichen Traubensaftes umgerechnet. Eine ähnliche Flasche mit sterilem Traubensaft ohne Zusatz von Hefe stand als Kontrollflasche neben den übrigen Flaschen; in ihr war während der Versuchsdauer der Saft von 250 auf 186 ccm zurückgegangen.

Ein erster Blick auf die Zahlen der Gesamtsäure, die wir als Weinsäure berechneten, zeigt schon, wie grundverschieden sich das Schicksal der Weine im Laufe der Jahre gestaltete. In den einen hat sich die Gesamtsäuremenge nur wenig verändert, in andern bis um 9‰ abgenommen. Daß es sich hier nicht etwa um chemisch-physikalische Vorgänge, z. B. Weinsteinausscheidung handeln kann, sondern um eine biologische, mit den Hefen im Zusammenhang stehende Erscheinung, geht namentlich aus dem stark voneinander abweichenden Verhalten einzelner Hefen hervor. Zudem sind natürlich die Weinsteinausscheidungen, wie sie sich in sauren Weinen stets während und nach der Gärung einzustellen pflegen, bei der Ermittlung der Säuregehalte berücksichtigt worden. In einer Beziehung stimmen sämtliche Weine miteinander überein, in den Gehalten an Gesamtweinsäure (Kolonne 3). Vergleichen wir diese Zahlen mit der ursprünglichen Menge an Gesamtweinsäure im unvergorenen Saft, so ist der Schluß wohl gerechtfertigt, daß die

Weinsäure nicht oder jedenfalls nur in unerheblichem Maße in den Stoffwechsel der Hefen einbezogen wurde. Wenn wir nun noch berücksichtigen, daß während der Gärung der Säuregehalt nur eine geringe Zunahme an Bernsteinsäure durch die Hefen erfuhr (nach Pasteur 0,67—0,76% des Zuckers, was in unserm Fall ca. 0,8 g Bernsteinsäure pro 1 l Wein ausmacht), daß ferner die flüchtige Säure oder Essigsäure bei allen Hefen, mit Ausnahme von Saccharomyces apiculatus 2, nur in minimen Mengen vorhanden war, so werden wir zum Schluß gedrängt, der mehr oder weniger starke Säurerückgang sei größtenteils, wenn nicht ausschließlich, auf Kosten der Äpfelsäure erfolgt, die ja in Traubenweinen neben der Weinsäure in größeren Mengen vorkommt. Bei den Hefen von Wädenswil 4 an abwärts ist wohl fast sämtliche Äpfelsäure zerstört worden. Die Tabelle zeigt aufs deutlichste, daß die verschiedenen Hefearten und Rassen sich gegenüber der Äpfelsäure ganz verschieden verhalten.

Am wenigsten ist sie durch Saccharomyces apiculatus 2 in Mitleidenschaft gezogen worden, woraus aber keineswegs etwa auf ein Merkmal der zugespitzten Hefeart (Saccharomyces apiculatus) geschlossen werden darf, denn andere Saccharomyces apiculatus-Arten und -Rassen, z. B. Sacch. apiculatus 17, 5 und 1, haben der Äpfelsäure in derselben Zeit stark zugesetzt und sie fast ganz aufgezehrt. Auch weitere Vergleiche unter den verschiedenen in der Tabelle aufgeführten Hefen lassen keinen Zusammenhang des Assimilierungsvermögens der Äpfelsäure weder mit der Form oder Größe noch mit der Gärkraft erkennen. Trotzdem kann der Grad der Fähigkeit, Äpfelsäure zu zersetzen, als ein wertvolles physiologisches Merkmal für eine Hefeart oder Rasse gelten, da sich diese Eigenschaft als konstant erweist. Schon bei früheren gleichen Versuchen aus den Jahren 1914—1916 oder 1916—1918 zeichneten sich z. B. Saccharomyces microellipsodes, Rütti 2a, Saccharomyces intermedius var. Valdensis durch ihre große Fähigkeit, Äpfelsäure zu zersetzen, aus, während bei Saccharomyces globosus und Chardonnay 1 der Säurerückgang viel weniger ausgiebig war. Wichtig vor allem bei derartigen Versuchen ist die lange Versuchsdauer, die sich bis auf mehrere Jahre erstrecken muß.

Selbst bei Saccharomyces microellipsodes, einer Hefe, die sich durch ein besonderes Vermögen, Äpfelsäure zu zersetzen, auszeichnet, müssen wir mit Jahresfrist rechnen, bei andern mit 2 und noch mehr Jahren. Wie sehr hierauf Rücksicht genommen werden muß, lehrt uns z. B. ein Versuch, den wir zur Ermittlung der Äpfelsäurezersetzung durch Hefen in einer künstlichen Nährlösung, in Hefeauszug mit Äpfelsäurezusatz, durchführten. Nach 135 Tagen betrug der Gehalt der Nährlösung mit Saccharomyces microellipsodes an Gesamtsäure = 6,83‰, flüchtiger Säure 0,33‰, in jener mit Saccharomyces torulosus 7,37‰ bzw. 0,31‰ und mit Saccharomyces intermedius var. Valdensis 5,92‰ und 0,27‰ gegenüber 8,44‰ Gesamtsäure und 0,27‰ flüchtige Säure in der sterilen Lösung einer nebenanstehenden, ebenfalls mit Wattestopfen und Papierhaube verschlossenen Flasche.

Es sind also nur kleinere Säureverluste gegenüber den in der Tabelle angeführten eingetreten, etwa wie sie Schukow und Meißner in

ihren Abhandlungen erwähnen, Verluste, die uns keinen richtigen Begriff von dem Äpfelsäureassimilierungsvermögen der Hefen zu vermitteln imstande sind. Daß auch der Verschluß der Versuchsflaschen von ausschlaggebender Bedeutung für solche Versuche ist, haben wir immer wieder feststellen können. Nur in Flaschen mit Wattestopfen vermögen sich die Hefen nach der Gärung wieder stark zu vermehren, während in den mit Korkstopfen oder Gärverschlüssen versehenen die Hefen ziemlich rasch absterben und auch keine weiteren nennenswerten chemischen Prozesse sich abspielen. Reichlicher Luftzutritt ist die conditio sine qua non für die nach der Gärung eintretende Hefebildung und damit auch für den starken Äpfelsäurerückgang in den Weinen.

Daß hierbei auch, wie wir bereits erwähnten, die durch den Watteverschluß ermöglichte fortwährende Alkoholabnahme als diesen Vorgang fördernden Faktor betrachtet werden darf, ist wohl keine Frage, wenn auch die Reichweite dieses Einflusses nicht leicht in Zahlen ausgedrückt zu werden vermag. Nun schreibt zwar Kulisch in seiner eingangs erwähnten Abhandlung, daß die von ihm beobachtete Säureabnahme in Apfelweinen, die er auf Hefen zurückführt, vom Zutritt der Luft ganz unabhängig sei, da sie sich in einer ganz gefüllten, fest verkorkten Flasche vollzog, was auch bei mehreren anderen auf der Flasche liegenden Apfelweinen der Fall gewesen sei. Der Widerspruch wird verständlich, wenn wir daran erinnern, daß Kulisch eben die Äpfelsäurezersetzung vor sich hatte, die wir heute als biologischen Säureabbau bezeichnen, der auf Bakterien zurückzuführen ist, von dem man weiß, daß er auch ohne Luftzutritt vor sich gehen kann.

Angesichts der großen Säureverluste bietet die Frage nach den Zerfallsprodukten der Äpfelsäure nicht wenig Interesse. Wo die Äpfelsäure durch die säureabbauenden Bakterien, z. B. Bacterium gracile oder Micrococcus acidovorax verzehrt wird, weiß man, daß sie glatt in Milchsäure und Äpfelsäure zerlegt wird, nach der Formel:

$$\begin{matrix} CH_2 - COOH \\ | \\ CHOH-COOH \end{matrix} = \begin{matrix} CH_3 \\ | \\ CHOH-COOH \end{matrix} + CO_2$$

d. h. aus 100 Teilen Äpfelsäure enstehen 67 Teile Milchsäure. Als Beispiel möge ein Weißwein vom Zürichsee, Jahrgang 1912 angeführt werden, der nach der Gärung 13,57‰ Gesamtsäure als Weinsäure, 0,48‰ flüchtige Säure (Essigsäure) und 0,7‰ Milchsäure enthielt, während infolge des biologischen Säureabbaues nachher der Gehalt an Gesamtsäure auf 8,88‰ zurückging, die flüchtige Säure (0,87‰) leicht zunahm, die Milchsäure aber einen starken Zuwachs von 0,7 auf 4,1‰ erfuhr. Die Abnahme an nichtflüchtiger Säure infolge des Äpfelsäureabbaues durch Bakterien betrug bei diesem Wein = 5,77‰ (als Weinsäure) oder 42,5% des Gesamtsäuregehaltes vor dem Äpfelsäureabbau. In einer ganz andern Weise muß die Äpfelsäurezersetzung durch Hefen erfolgen, was nicht nur aus den Milchsäurebestimmungen, die keine Zunahme an solcher nach dem Säurerückgang ergaben, sondern auch aus den Zahlen der Tabelle geschlossen werden darf. Nach der Bestimmung der Weinsäure enthielt der Traubensaft um die 6,8‰ Gesamtweinsäure. Der Wein z. B. mit Rütti 2a mit einem starken Säureverlust von 9,3‰ enthielt nach der Versuchsdauer von 3 Jahren 3½ Monaten immer noch 6,2‰ Gesamtweinsäure. Die Weinsäure kann also nicht oder nur wenig von Rütti 2a angegriffen worden sein. Angenommen, es wäre alle

Weinsäure im freien Zustande gewesen, was ja allerdings nicht der Fall war, so müßte die Gesamtsäure bei Rütti 2a, eine kleine Menge flüchtiger Säure abgerechnet, aus Weinsäure bestehen. Das Vorhandensein von Milchsäure wäre ausgeschlossen.

Setzen wir den Fall, die Weinsäure sei in Weinstein halb gebunden gewesen, dann müßte ihr Säuregrad ca. 3°/₀₀ betragen, und bei einer allfälligen Milchsäurebildung aus Äpfelsäure, und zwar von ca. 12°/₀₀ Äpfelsäure (als Weinsäure berechnet), ca. 7°/₀₀ Milchsäure entstehen. Dann hätte aber der Gesamtsäuregehalt bei Rütti 2a nicht so tief sinken können, wie dies der Fall war. Der Umstand, daß die Äpfelsäure nicht in Milchsäure abgebaut wird, macht es auch erklärlich, daß beim Äpfelsäureabbau durch Hefen die Säureverluste jene beim biologischen Säureabbau durch Bakterien noch übertreffen, bei Rütti 2a derselbe z. B. 60% der ursprünglichen Gesamtsäure beträgt, während er beim oben genannten stark abgebauten Weißwein nur 42,5% der ursprünglich vorhandenen Gesamtsäure ausmacht. Die Abnahme an Äpfelsäure wurde hier eben wieder durch eine Zunahme an Milchsäure zum Teil ausgeglichen.

R. Meißner hatte in den künstlichen Nährlösungen mit Äpfelsäure nur geringe Säureverluste nachgewiesen und doch sollen nach diesem Forscher schon bei diesen geringfügigen Umsetzungen die Hefen aus der Äpfelsäure neben flüchtiger Säure auch Milchsäure gebildet haben. Daneben verwenden nach Meißner die Hefen die Säuren wahrscheinlich zum Unterhalt ihrer Atmungsprozesse sowie zum Aufbau neuer Zellen bei ihrem Wachstum. Wir können uns dieser letzteren Ansicht anschließen; auch nach unserem Dafürhalten wird die Äpfelsäure wohl größtenteils bei der Neubildung und dem Wachstum der Hefen als Nährstoff, als Kohlenstoffquelle benützt und in den Stoffwechsel einbezogen. Es ist wohl kaum so, wie Wortmann sich diese Säurezersetzung durch Hefen denkt, wenn er in seinen „Untersuchungen über den Einfluß der Hefemenge auf den Verlauf der Gärung sowie auf die quantitativen Verhältnisse der Gärprodukte“, gestützt auf Beobachtungen von kleinen Säureabnahmen (z. B. von 9,6 auf 9,0°/₀₀) diese mit der Selbstgärung der Hefe im Zusammenhang bringt, indem er in „Weinbau und Weinhandel“ 1895, S. 203 schreibt: „Es ist hier nicht der Ort, ausführliche theoretische Erwägungen anzustellen über die diese Säureabnahme bewirkenden Vorgänge, doch sei nur so viel hier angedeutet, daß nach Analogie mit höheren Pflanzen und auch mit Bakterien die Anschauung sich aufdrängt, daß nach dem Verschwinden des Zuckers die Hefe mit den übrigen der Selbstgärung anheimfallenden Substanzen auch die Säure zerstört und dieser Vorgang daher mit zu den Erscheinungen der Selbstgärung oder der inneren Zersetzung der Hefe zu rechnen ist.“

Für die Praxis sind unsere Feststellungen belanglos, indem die vergorenen Obst- und Traubenweine gewöhnlich nur kürzere Zeit, während einigen Monaten auf dem Hefetrub liegen und nachher von diesem getrennt werden; auch ist der Luftzutritt zu dem Hefedepot wohl kaum in dem Grade möglich wie in den mit Wattestopfen verschlossenen Flaschen. Es lag uns aber dennoch daran, unsere Beobachtungen mitzuteilen, weil sie uns mit einer bisher ungenügend erforschten physiologischen Eigenschaft der Saccharomyces-Arten und -Rassen besser bekannt machen und außerdem zu zeigen vermögen, wie sehr bei derartigen Versuchen das Endresultat von der Art der Versuchsanstellung abhängig sein kann.

Herrn H. Haller an der Versuchsanstalt möchte ich auch an dieser

Stelle meinen wärmsten Dank für seine Mitarbeit bei diesen Untersuchungen aussprechen.

Zusammenfassung.

1. In sterilisierten Obst- und Traubensäften, die in mit Wattestopfen und Papierhaube verschlossenen Flaschen der Gärung mit Reinhefen überlassen bleiben, stellt sich nach dieser eine, je nach der Hefeart oder Rasse der Gattung Saccharomyces, mehr oder weniger starke Hefevermehrung in Form von Sprossungen ein, oft so ausgiebig, daß aus dem Hefedepot die sprossende Hefe in Form größerer flocken- oder strähnenartiger Gebilde herauswächst. Diese Neubildung von Hefe dauert bei einer Temperatur von zirka 15° jahrelang an, so daß bei unseren Versuchen noch nach 3 Jahren und 3 Monaten zahlreiche lebende Hefen vorhanden waren. Das erneute Wachstum der Hefe nach der Gärung wird ohne Zweifel veranlaßt durch den reichlichen Luftzutritt einerseits und das allmähliche Schwinden des Alkohols anderseits.

2. In solchen offen mit Reinhefe vergorenen Weinen stellte sich mit den Jahren, mit wenig Ausnahmen meist im 2. und 3. Jahr, ein mehr oder weniger großer Säurerückgang ein, bei einzelnen Hefearten nach 3 Jahren bis auf 9‰ oder 60% des ursprünglichen Gesamtsäuregehaltes.

3. Bei diesem Säurerückgang wird die Weinsäure nicht oder jedenfalls nur ganz unbedeutend in Mitleidenschaft gezogen; es ist also die Äpfelsäure, die von den Hefen zersetzt wird.

4. Die einzelnen Hefearten und Rassen verhalten sich bei der Zersetzung von Äpfelsäure ungleich; die einen zersetzen viel, z. B. bis 9,3‰, die andern bedeutend weniger, z. B. nur 2,5‰. Ein Zusammenhang im Assimilierungsvermögen von Äpfelsäure etwa mit der Form oder Größe der Hefezellen oder mit der Gärkraft kann nicht nachgewiesen werden. Dagegen erweist sich die Fähigkeit, Äpfelsäure zu zersetzen, als konstantes physiologisches Merkmal einzelner Hefearten.

5. Während der Säurerückgang durch Hefen äußerlich große Ähnlichkeit mit dem biologischen Äpfseläureabbau durch Bakterien aufweist, muß die Zersetzung der Äpfelsäure durch Hefen in anderer Weise als jener erfolgen, indem hierbei keine Milchsäure entsteht. Die Äpfelsäure wird nach unserem Dafürhalten zum Wachstum der jungen Hefezellen als Kohlenstoffquelle verwendet, sei es zum direkten Aufbau von Zellsubstanz oder mehr nur als Atmungsmaterial zur Gewinnung von Energie.

Der Erreger der Zelluloseverdauung bei der Rosenkäferlarve (Potosia cuprea Fbr.) Bacillus cellulosam fermentans n. sp.

[Aus dem Hygienischen Institut der Universität Greifswald (stellv. Direktor Prof. Dr. Carl Prausnitz).]

Von Erich Werner.

Mit 4 Abbildungen im Text und 1 Tafel.

Geschichtliche Übersicht über die Erforschung der Zellulosezersetzung.

Unter den Bausteinen der pflanzlichen Zellwand kommt der Zellulose die größte Bedeutung zu. Da Zellulose durch pflanzliche Wachstumsprozesse dauernd neu gebildet wird, muß sie durch entsprechende Abbauprozesse wieder in den Kreislauf der Stoffe eingegliedert werden.

Es war schon lange bekannt, daß im Darmkanal von Pflanzenfressern ein Teil der Zellulose aus der Nahrung verschwindet, worüber bereits Haubner (1854) berichtete. Es entstand nun die Frage, wodurch die Verdauung der Zellulose verursacht wird. Dies könnte geschehen: 1. durch Einwirkung der tierischen Verdauungssäfte, 2. durch Nahrungsmittelenzyme, 3. durch die Wirkung von Mikroorganismen.

Es ist wiederholt versucht worden, Zellulose durch Einwirken von Enzymen aus den Verdauungssekreten der Pflanzenfresser zur Lösung zu bringen. Nach Biedermann ist bisher eine „Zytase", d. h. ein Zellulose lösendes Enzym, bei Wirbeltieren nicht nachgewiesen worden. Bisher wurde nur im Lebersekret des Flußkrebses und bei Schnecken (Helix) eine Zytase gefunden, die nicht nur Reservezellulosen (Hemizellulosen), sondern überhaupt nicht verholzte oder kutikularisierte Zellwände löst, sich aber gegen Baumwollfasern und Papier völlig wirkungslos erweist.

Biedermann gibt an, daß der Keimling stärkeführender Samen neben Enzymen zur Lösung der Stärke auch eine Zytase absondert, die imstande ist, gewisse Zellwände aufzulösen, die sich aber gegen reine Zellulose als unwirksam erweist. Nach Oppenheimer scheint die Existenz eines echten zelluloselösenden Enzymes im Preßsaft von Merulius lacrymans, dem Hausschwamm, bewiesen zu sein.

Während die Versuche, die Verdauung der Zellulose im Darmkanal der Pflanzenfresser auf die Wirkung von Verdauungssäften oder Nahrungsmittelenzymen zurückzuführen, im allgemeinen fehlschlugen, ergab die Untersuchung, daß die Zellulose im Darmkanal der pflanzenfressenden Säugetiere durch Mikroorganismen, in erster Linie durch Bakterien, zerstört wird. Popoff hat zuerst die Ansicht ausgesprochen, daß im Pansen der Wiederkäuer eine Vergärung der Zellulose stattfände, da hier, wie bei der Zersetzung der Zellulose im Kloakenschlamm, Methan auftrete. Tappeiner beimpfte Filtrierpapier in Nährlösungen mit einem Stück Pansen. Das Papier geriet in lebhafte Gärung, wobei Essigsäure, Isobuttersäure, CO_2 und je nach den Versuchsbedingungen Methan oder Wasserstoff gebildet wurde. Über die Wirkung von Bakterien bei der Zelluloseverdauung schreibt Biedermann: „Es ist von größtem Interesse, daß wir es hier mit einem typischen Fall von Symbiose zu tun haben, in dem fremde, von außen aufgenommene Organismen durch ihren Lebensprozeß die Auswertung der aufgenommenen Nahrungsstoffe nicht nur erleichtern oder befördern, sondern erst ermöglichen."

Die Pflanzenfresser zeigen schon im anatomischen Bau Einrichtungen, die darauf hindeuten, daß die Nahrung längere Zeit einem Fäulnis- und Gärungsprozeß unterworfen wird: bei den Wiederkäuern den voluminösen Pansen, bei anderen Pflanzenfressern, wie Einhufern und Nagetieren, einen langen Blinddarm. Auch der histologische Bau spricht für die Beteiligung von Mikroorganismen an der Zelluloseverdauung, da sowohl im Pansen als auch im Blinddarm Drüsen so gut wie ganz fehlen. Wichtig ist in diesem Zusammenhange, daß im Gegensatz zu anderen Teilen des Verdauungskanals Pansen und Blinddarm nie völlig geleert werden. Die Reaktion im Pansen und Blinddarm ist in der Regel schwach alkalisch. Eine Anhäufung von Gärungssäuren findet nicht statt. Durch Zufließen von alkalischem Speichel in den Pansen und alkalischem Dünndarmsekret in den Blinddarm wird die Gärung geregelt.

Die Frage, ob Zellulose einen Nährwert hat, d. h. ob die Abbauprodukte der Zellulose vom Tier direkt ausgenutzt werden, wird von einem Teil der

Forscher verneint, die der Ansicht sind, daß der Zweck der Zelluloseverdauung nur darin liegt, die pflanzlichen Zellwände zu zerstören, um den Zellinhalt der Verdauung zugänglich zu machen. Pringsheim fand bei seinen Untersuchungen unter den Abbauprodukten der Zellulose auch Zellobiose und Glukose und ist der Ansicht, daß „die intermediär gebildete Glukose weggeführt und dadurch der Verbrennung durch Bakterien entzogen wird, um in den tierischen Organismus aufgenommen zu werden". Ellenberger und Scheunert betonen, daß „der Zellulose unter Umständen derselbe Nährwert wie Stärke zugeschrieben werden muß".

Die Zersetzung der Zellulose im Darmkanal der Pflanzenfresser wird durch Mikroorganismen hervorgerufen. Wodurch erfolgt nun die dauernde Zellulosezerstörung in der freien Natur, die in großem Maße stattfindet? Als erster beobachtete Mitscherlich (1850), daß beim Weichen von Kartoffeln in Wasser die Zellwände zerstört wurden. Er schrieb diese Wirkung „Vibrionen" zu, die er in großer Menge im Substrat fand. Popoff (1875) beimpfte schwedisches Filtrierpapier mit Kloakenschlamm. Das Papier zersetzte sich unter lebhafter Entwicklung von Kohlendioxyd, Wasserstoff und Methan. Hoppe-Seyler (1886) beimpfte Filtrierpapier mit Flußschlamm und verfolgte die bei Zimmertemperatur einsetzende Gärung mehrere Jahre lang. Die Analyse des gebildeten Gases ergab CO_2 und CH_4. Daneben fand Verf. organische Säuren, die er für Zerfallszwischenprodukte hielt.

Omelianski (1895), der ebenso als Impfmaterial Flußschlamm benutzte, fand eine Methode zur Trennung der Methan- und Wasserstoffgärung. a) Wenn die angesetzten Kulturen nach etwa 1wöchiger Bebrütung bei 35°, d. h. also nachdem die Gärung in Gang gekommen war, 15 Min. auf 75° erhitzt wurden, so erhielt er eine reine Wasserstoffgärung; b) wird aber von einer Kultur beim ersten Beginn der Gasbildung sofort auf frische Nährböden abgeimpft und dies mehrfach wiederholt, so findet eine Anreicherung der rascher wachsenden Methanvergärer statt, und es kommt schließlich zur reinen Methangärung. In den Gärgemischen herrschten gewisse Mikroorganismen vor, die er mit großer Wahrscheinlichkeit als die Erreger der Gärung ansprach. Zwar gelang ihre Reinzüchtung nicht, weil sie auf den gewöhnlichen festen Nährböden überhaupt nicht wuchsen; aber alle auf den gewöhnlichen festen Nährböden sich entwickelnden Bakterien waren unfähig, die Gärung hervorzurufen. Den gleichen Schwierigkeiten wie Omelianski sind auch spätere Untersucher wie Khouvine und ich begegnet, doch ist es uns, wie gezeigt werden soll, gelungen, sie zu überwinden. Der „Wasserstoff-Bazillus" ist ein Stäbchen von 4—8 μ Länge und 0,5 μ Breite; er bildet endständige runde Sporen (Trommelschlägerform) von einem Durchmesser bis zu 1,5 μ. Der Methanbazillus ist morphologisch sehr ähnlich, nur etwas zarter. Beide Bazillen sind obligat anaërob. Angaben über Beweglichkeit und Gramfärbbarkeit fehlen.

Iterson (1903) fand, daß es neben der anaëroben Zellulosegärung auch noch andere Arten von Zellulosezersetzungen gibt. Er beimpfte eine Nährlösung in hochgefüllter Flasche, die als Stickstoffquelle Nitrate enthielt, mit Grabenmoder, Erde oder Meereswasser. Es setzte bald eine energische Zersetzung der Zellulose ein, wobei die Nitrate zu Nitriten und schließlich zu Stickstoff reduziert wurden, der neben CO_2 frei wurde. Iterson hält diese Mikroben, wie alle bekannten, denitrifizierenden Bakterien für Aerobier, die nur durch die Anwesenheit von Salpeter befähigt werden, unter Abschluß des Luftsauerstoffs zu leben.

In der Natur fällt Zellulose auch bei freiem Zutritt des Luftsauerstoffs dauernd der Zersetzung anheim. Die abgestorbenen Blätter der Bäume, Papier, Leinewand, Tauwerk und Holz unterliegen einem allmählichen Zerfall. Iterson beimpfte deshalb Zellulose, die nur in 1 cm hoher Schicht von Nährflüssigkeit bedeckt war, mit Grabenmoder und beobachtete ihre Auflösung. Beimpftes Filtrierpapier, das in Petrischalen mit Nährlösung feucht gehalten wurde, zersetzte sich ebenfalls durch die Einwirkung aërober Bakterien. Gasentwicklung wurde dabei nicht beobachtet.

Ferner beobachtete Iterson die Zersetzung von Zellulose in sauren Nährlösungen unter aëroben Bedingungen durch Schimmelpilze, die auch ohne Gasentwicklung vor sich ging. Es gelang Iterson, eine größere Anzahl von zelluloselösenden Schimmelpilzen in Reinkultur zu züchten.

Macfadyen und Blaxall (1899) fanden, daß Zellulose auch durch thermophile Bakterien bei einer Temperatur bis zu 65° C unter aëroben wie anaëroben Bedingungen zersetzt wird. Nach Kroulik bilden sich dabei unter aëroben Bedingungen Kohlendioxyd, Ameisensäure, Essigsäure und Buttersäure, unter anaëroben Bedingungen außerdem Wasserstoff und Schwefelwasserstoff. Die Versuche wurden mit Bakteriengemischen ausgeführt, alle in Reinkultur gezüchteten Bakterien erwiesen sich als unwirksam auf Zellulose.

Kellermann, McBeth und Scales berichten (1912), daß es ihnen gelungen sei, eine größere Anzahl von aëroben Zellulosebakterien zu isolieren. Die Bakterien seien auf besonders hergestellten Nährböden, denen fein verteilte Zellulose zugesetzt worden war, isoliert worden. Es sei später gelungen, sie auch auf den üblichen Nährböden zu züchten. Nach neueren Untersuchungen von Pringsheim und Lichtenstein steht dieses Ereignis wieder in Frage. Sie schreiben: „Man kann zwar auf Zelluloseagarplatten zellulosezersetzende Bakterien zum Wachstum und Angreifen der Zellulose bringen, aber die auf andere Nährböden übertragenen Kulturen sind nicht die Zellulosebakterien, sondern die Verunreinigungen oder Begleitbakterien, die zwar in Reinkulturen gewonnen werden können, aber Zellulose nicht angreifen. Die Reinkultur zelluloselösender Bakterien nach der Methode von Kellermann läßt sich demnach bisher nicht durchführen."

Einen großen Fortschritt brachte die Arbeit von Y. Khouvine (1923). Sie fand im Darmkanal des Menschen einen streng anaëroben Bazillus („Bacillus cellulosae dissolvens n. sp."). Er zersetzt Zellulose unter Bildung von CO_2, Wasserstoff, Essigsäure, Buttersäure, Milchsäure, Alkoholen und hydrolytischen Spaltprodukten von Zellulose. Alle anderen Kohlehydrate greift er nicht an. Da Bac. cell. diss. auf festen Nährböden nicht wächst, war seine Isolierung mit großen Schwierigkeiten verknüpft. Sie gelang schließlich mit folgendem Verfahren: Khouvine beimpfte Filtrierpapier in einer Nährlösung mit dem Bakteriengemisch aus dem Darmkanal des Menschen; unter anaëroben Bedingungen geriet die Zellulose dadurch in Gärung; nach beendeter Gärung wurden Filtrierpapierreste durch Erhitzen (1/2 Std. auf 70° C) von allen nicht sporenbildenden Bakterien befreit und mit diesem Filtrierpapier neue Kulturen angelegt. Nach mehreren Subkulturen herrschte der Bac. cell. diss. in dem Bakteriengemisch vor. Mit dieser Anreicherung wurde die eigentliche Isolierung mit Hilfe eines Waschverfahrens durchgeführt: Sobald die ersten Zeichen der Zellulosegärung bei einer neuen Kultur auftraten, wurde ein Filtrierpapierstreifen der Kultur entnommen, nacheinander in 3 Petrischalen mit steriler physiologischer Kochsalzlösung gewaschen und mit dem Streifen eine neue Subkultur angelegt. Eine mehrmalige Wiederholung dieses Verfahrens führte zur Reinkultur des Bac. cell. diss.

Der Bac. cell. diss. ist in der Natur weit verbreitet und kommt außer im Darmkanal des Menschen auch bei Pflanzenfressern, außerdem im Erdboden vor.

Diese Arbeit zeigt, daß das Auftreten von Gasen (Wasserstoff und Kohlensäure) bei der Zellulosegärung nicht, wie Kellermann behauptete, auf der Wirkung von Begleitbakterien, die die Abbauprodukte der Zellulose weiter zersetzen, zu beruhen braucht. Bac. cell. diss. war der erste isolierte anaërobe Mikrobe, der zu der Gruppe der hoch spezialisierten Zellulosezerstörer gehört, die Zellulose unter Gasbildung zersetzen.

Van der Reis und Gosmann zeigten (1925), daß man als Impfmaterial an Stelle des menschlichen Stuhls auch den Inhalt des Dünn- oder Dickdarms benutzen kann, um die Zellulosezersetzung zu verursachen.

Nach den bisherigen Untersuchungsergebnissen kann man folgende Arten von Zellulosezersetzungen durch Mikroorganismen unterscheiden:

1. Durch aërobe, nicht gasbildende Bakterien: Die Zersetzung erfolgt auch bei verhältnismäßig tiefen Temperaturen und stets ohne Gasbildung. Die Bakterien sind meist nicht sporenbildend, greifen zum größten Teile auch andere Kohlehydrate an. Sie sind überall in der Natur verbreitet. Ob ihre Isolierung gelungen ist, ist zur Zeit noch zweifelhaft.

2. Durch denitrifizierende, gasbildende Bakterien: Es sind aërobe Bakterien, die unter anaëroben Bedingungen Nitrate zu Nitriten und schließlich zu Stickstoff reduzieren, um den Sauerstoff zu gewinnen. Die Zellulosezersetzung erfolgt bei mittleren Temperaturen (ca. 30° C). Als Stoffwechselprodukt tritt stets CO_2 auf. Diese Bakterien kommen nach Iterson allgemein im Grabenmoder und Kanalwasser, weniger allgemein im Erdboden, aber stets im Meerwasser, vor. Die Isolierung einer Art scheint gelungen zu sein.

3. Durch anaërobe, gasbildende Bakterien: Sie zersetzen Zellulose unter anaëroben Bedingungen und bilden neben Säuren, Alkoholen und hydrolytischen Spaltprodukten CO_2 und CH_4 oder CO_2 und Wasserstoff. Alle bisher beschriebenen Formen sind schlanke Stäbchen mit Kopfsporen. Sie greifen nur Zellulose, nicht die übrigen Kohlehydrate an. Ihre Isolierung ist, soweit mir bekannt, vor mir nur Khouvine gelungen. Sie finden sich in der Natur im Schlamm und im Darmkanal von Pflanzenfressern.

4. Durch thermophile Bakterien: Sie sind teils aërob, teils anaërob und wirken bei sehr hohen Temperaturen (bis zu 65° C); die aëroben bilden neben Säuren CO_2, die anaëroben außerdem noch Wasserstoff. Ihre Isolierung ist bisher nicht gelungen.

5. Durch Schimmelpilze: Sie wirken unter aëroben Bedingungen auf Zellulose zersetzend und zwar in saurer wie alkalischer Lösung (McBeth). Sie sind weit verbreitet, ihre Sporen sind überall in der Luft vorhanden. In Sümpfen sind sie besonders zahlreich. Ihre Isolierung ist auf gewöhnlichen Nährböden gelungen (Kellermann, McBeth und Scales sowie Iterson).

Während nach dem oben gesagten der Zelluloseabbau in der freien Natur bereits vielfach untersucht worden ist, wissen wir über die Zelluloseverdauung bei Insektenlarven wenig. Biedermann untersuchte die Verdauungssäfte des Mehlwurmes (Tenebrio) auf das Vorhandensein einer Zytase mit negativem Erfolge.

Die Larve von Potosia cuprea erscheint für die Untersuchung der Zelluloseverdauung als besonders geeignetes Objekt. Ihre Nahrung ist sehr reich an Zellulose, und ihr Darmkanal zeigt eigenartige Umbildungen, die ihn für die Verdauung von Zellulose geeignet erscheinen lassen. Als günstiger Umstand kommt hinzu, daß die Larven ohne große Mühe in größerer Zahl in der Natur zu finden sind und sich auch leicht züchten lassen. Wenden wir uns nun kurz dem Bau und Leben der Larve zu.

I. Einiges über Biologie, Anatomie und Ernährungsphysiologie der Larve[1].

Die Larve von Potosia cuprea hat eine schmutzig weiße, etwas gelbliche Farbe und besitzt eine gewisse Ähnlichkeit mit der Larve des Maikäfers (Melolontha vulgaris L.). Bei näherer Betrachtung unterscheidet sie sich unter anderem von der Maikäferlarve dadurch, daß sie zu beiden Seiten des Kopfes einen gelblich braunen, schuppenförmigen Chitinfleck besitzt.

Die Larve von Potosia cuprea kommt ganz allgemein in den Nesthaufen der Roten Waldameise (Formica rufa L.) und in der erdigen Schicht am Rande des Haufens vor. Während man früher annahm, daß es sich um ein friedliches Nebeneinanderleben von Ameisen und Larven handele, läßt sich diese Ansicht heute nicht mehr ganz aufrecht erhalten. Wir haben es vielmehr hier mit einer „Synoekie" zu tun. Die Ameisen dulden die Larven gezwungenermaßen als Einmieter, da sie ihnen wegen der zähen Haut, der starken Behaarung und der guten Vernarbung der Wunden nicht ernstlich schaden können.

Für die Frage, welchen Vorteil die Larven von ihrem Aufenthalt im Ameisenhaufen haben, kämen wohl 3 Gründe in Betracht: 1. Die Larven sind im Ameisenhaufen vor der Verfolgung von Feinden sicher. — 2. Der Ameisenhaufen bedeutet für die Larven eine günstige Ansammlung von Nahrung, da die Larven das Substrat des Haufens fressen. — 3. Im Ameisenhaufen herrscht eine wesentlich höhere, von Witterungsschwankungen wenig abhängige Temperatur, die wie in Teil III gezeigt werden soll, für die Entwicklung der Larven äußerst günstig ist (vgl. S. 324).

Zur Zucht hielt ich die Larven in Glasgefäßen, in denen sich unten eine Erdschicht und darüber eine Schicht von der Substanz des Ameisenhaufens befand. Erde und Ameisenhaufensubstrat müssen von Zeit zu Zeit erneuert werden, und es ist stets für die nötige Feuchtigkeit zu sorgen, da sonst die Larven verkümmern und sterben. Da die Temperatur der Umgebung für die Entwicklung der Larven von großem Einflusse ist (vgl. Teil

[1]) Eine ausführliche Schilderung findet sich in meiner Arbeit: „Die Ernährung von Potosia cuprea Fbr.", ein Beitrag zum Problem der Zelluloseverdauung bei Insektenlarven. Zeitschrift für Morphologie und Ökologie der Tiere. Bd. 6. 1926. Heft 1. pg. 150.

III), so empfiehlt es sich, die Tiere bei Zimmertemperatur (18—20° C) zu züchten. Will man eine schnelle Entwicklung haben, so ist eine Temperatur von 30° C angebracht. Die Gesamtentwicklung dauert nach meinen Beobachtungen bei einem Teil der Tiere zwei Jahre bei einjähriger larvaler Entwicklung, bei dem größeren Teil der Tiere 3 Jahre mit 2jähriger larvaler Entwicklung.

Der Darmkanal der Larve zeigt mit seinen vielen Anhängen einen sehr eigenartigen Bau. (Vgl. Textfig. 1.)

Wir unterscheiden einen Vorder-, Mittel- und Enddarm, der wiederum in Dünndarm, Dickdarm und Rektum zerfällt. Der Mitteldarm bietet zu verschiedenen Jahreszeiten ein sehr verschiedenes Bild. Untersucht man eine Larve etwa in der Zeit von Mai bis September, so findet man ihn prall

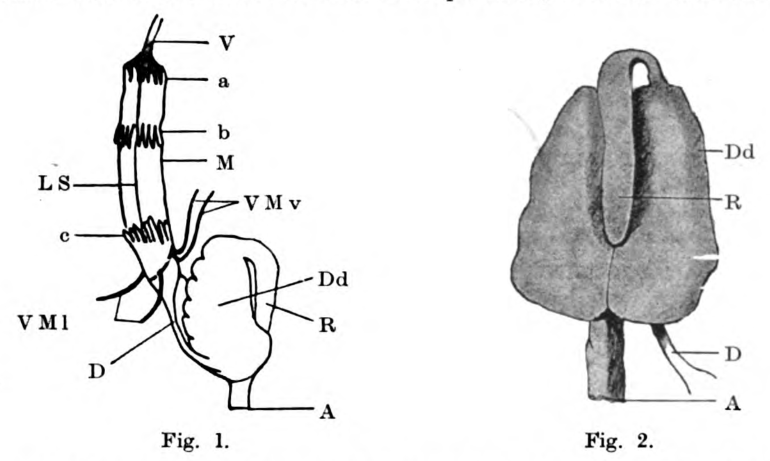


Fig. 1. Fig. 2.

Fig. 1. Darmkanal der Larve, 1½fach vergrößert. Laterale Ansicht, die dorsale Seite zeigt nach links, die ventrale nach rechts. V = Vorderdarm, M = Mitteldarm, D = Dünndarm, Dd = Dickdarm, R = Rektum; a = erster, b = zweiter, c = dritter Blindsackkranz. V M l = laterale Vasa Malpighi (nur der Anfang ist gezeichnet); V M v = ventrale Vasa Malpighi (nur der Anfang ist gezeichnet); A = Anus. L S = Laterale Seitenlinie.

Fig. 2. Dickdarm und Rektum in Ventralansicht 3fach vergrößert. D = Dünndarm; Dd = Dickdarm; R = Rektum; A = Anus.

mit Nahrung gefüllt. Er sezerniert zu dieser Zeit ein schwarz-braunes alkalisches Sekret, das ihm selbst eine dunkle Farbe verleiht. Im Oktober hört die Larve mit dem Fressen auf. Der Mitteldarm entleert sich, bleibt während des ganzen Winters bis zum April leer und schrumpft während dieser Ruhezeit zu einem farblosen, engen Rohr zusammen. Der Dickdarm bleibt auch während des Winters gefüllt. Normaler Weise dient der Enddarm der Insekten lediglich zur Entfernung der Nahrungsreste. Eine Ausnahmestellung nehmen die Lamellicornier-Larven, zu denen auch Potosia gehört, ein, deren Enddarm besonders stark ausgebildet ist; hier bildet der Enddarm etwas mehr als die Hälfte des gesamten Darmvolumens. Die gewaltige Vergrößerung des Enddarmes führte zu einer Umwachsung des Rektums durch 2 Dickdarmzipfel. (Vgl. Textfig. 2.)

Der Enddarm eines Insektes ist ektodermaler Herkunft und wird daher bei jeder Häutung erneuert und vergrößert. Die Größe der Kotballen ändert sich daher nach jeder Häutung ganz plötzlich. So betrug die Größe der Kot-

ballen bei einer Larve unmittelbar vor der zweiten Häutung: $2^3/_4$ mm Länge, $1^1/_4$ mm Durchm., 2 mg Gewicht (feucht), unmittelbar nach der zweiten Häutung: $3^3/_4$ mm Länge, 2 mm Durchm. und 6 mg Gewicht. Da bei der Larve der Dickdarm der wesentlichste Teil des Darmkanals ist, so ist ihr durch die Vergrößerung des Dickdarmes bei der Häutung die Möglichkeit gegeben, eine bedeutend größere Menge von Nahrung aufzunehmen, was ein stärkeres Wachstum des Tieres nach der Häutung hervorruft.

Die Reaktion auf Lackmuspapier in den einzelnen Darmabschnitten ist folgende. Im Vorderdarm: neutral, gelegentlich schwach alkalisch, im Mitteldarm: stark alkalisch, sogar Phenolphthaleinpapier wird schwach gerötet, im Dünndarm: schwach alkalisch, im Dickdarm: meist neutral, gelegentlich schwach alkalisch oder schwach sauer, im Rektum: schwach sauer. Die alkalische Reaktion des Mitteldarmes stammt von dem hier abgeschiedenen schwarz-braunen Sekret. Die veränderte Reaktion im Dickdarm wird durch die bei der Verdauung (der Zellulose?) gebildete Säure bedingt.

Die Larven fressen die Substanz des Ameisenhaufens d. h. Fichten- oder Kiefernnadeln, Knospenschuppen, kleinere Teile von Zweigen und Holzstückchen. Steht den Larven nur eine beschränkte Menge von Nahrung zur Verfügung, so kann man beobachten, daß sie zuerst die Fichtennadeln fressen und erst zuletzt kleinere Zweige und Holzstückchen benagen. Zugleich werden stets nicht unbedeutende Mengen von Erde aufgenommen; man findet daher stets im Darminhalt kleinere Sandkörnchen (Bedeutung für die mechanische Zerstörung der Nahrung?). Man kann die Larven auch mit faulendem Holz füttern, wobei sie sich normal entwickeln.

Da die Nahrung der Larve stets Zellulose als wesentlichen Bestandteil enthält, liegt der Versuch nahe, die Larven mit reiner Zellulose zu füttern. Es konnte von vornherein nicht damit gerechnet werden, daß sich die Tiere bei reiner Zellulosefütterung normal entwickeln würden, da ein Körperaufbau bei stickstoffreier Nahrung unmöglich ist. Der Versuch hat daher nur als Parallelversuch zu einem Hungerversuch einen Sinn. Die Hungertiere wurden in eine Glasschale gebracht, in der die nötige Feuchtigkeit herrschte, während die eigentlichen Versuchstiere mit angefeuchtetem, reinem Filtrierpapier gefüttert wurden. Die Tiere wurden an verdunkeltem Ort bei Zimmertemperatur gehalten. Während die Hungertiere spätestens nach 2--3 Monaten starben, lebten die mit Filtrierpapier gefütterten Larven bis zu 10 Monaten. Die Fütterung mit Zellulose konnte zwar die Gewichtsabnahme der Larven nicht verhindern, und ihr Gewicht betrug bei ihrem Tode nur noch etwa ein Viertel des ursprünglichen Gewichts. Das Ergebnis dieses Versuches scheint dafür zu sprechen, daß die Larve auch reine Zellulose zu verdauen und deren Abbauprodukte für den Körper auszunutzen vermag. Ich betone ausdrücklich, daß die Larven bei Zimmertemperatur (18—20° C) gehalten wurden, also keinen Winterschlaf gehalten haben. Die Versuchstiere haben das Filtrierpapier gleich in den ersten Tagen gefressen, wenn auch anscheinend ungern, und ihr Kot bestand daher bald ausschließlich aus Filtrierpapierresten.

Es besteht gegen diese Versuchsanordnung der Einwand, daß die Hungertiere nicht die Möglichkeit hatten, ihren Darmkanal zu füllen und sie nicht verhungert sind, sondern vorher an inneren Störungen der Lebensfunktionen zugrunde gegangen sind. Ein bei 20° C ungefüllter Mitteldarm ist für die Larve ein unnatürlicher Zustand. Der Versuch müßte in der Weise wieder-

holt werden, daß neben Hungertieren und den Tieren, die mit Zellulose gefüttert werden, auch noch Larven in gewaschenem Feinsand gezogen würden. Da die Larven Sand fressen, so wäre gewaschener Feinsand eine durchaus unschädliche und doch nährstoffreie Substanz zum Füllen des Darmkanals. Ich lasse es daher dahingestellt, ob sich die Larven von Potosia cuprea durch Fütterung mit reiner Zellulose eine Zeitlang, wenn auch nur notdürftig, ernähren lassen.

Die Zersetzung von Zellulose ist ein Prozeß, der stets eine gewisse Zeit beansprucht. In der Natur zersetzt sich Zellulose vor allem dort, wo sie längere Zeit in Haufen zusammenliegt. Im Pansen der Wiederkäuer und im Blinddarm der Huf- und Nagetiere, wo Zellulose verdaut wird, bleibt die Nahrung längere Zeit liegen. Es ist daher von Bedeutung, zu erfahren, in welcher Zeit die Nahrung bei der Potosia-Larve den Darm passiert. Eine Anzahl von Larven, die bisher im Ameisenhaufen gelebt hatten, wurden mit feuchtem Birkenholz gefüttert, in bestimmten Abständen die einzelnen Tiere getötet und der Darminhalt untersucht. Ich konnte dadurch feststellen, daß die Nahrung normaler Weise etwa 3—4 Tage zum Passieren des Darmkanals braucht. Im Mitteldarm findet eine Durchmischung der Nahrung gar nicht oder nur in geringem Maße statt, sie verläßt ihn in der Reihenfolge der Aufnahme. Im Dickdarm vermischt sich alte und neue Nahrung, und ein Teil der Nahrung bleibt daher längere Zeit (Spuren bis zu 2 Monaten) dort liegen.

Die Larven sind sehr gefräßig. Sie fressen in etwa 5—6 Tagen eine Menge von getrocknetem Ameisensubstrat, die dem eigenen Körpergewicht entspricht. Etwa 10% des gefressenen Substrates wird verdaut.

Die Nahrung besteht aus faulenden Pflanzenresten. Da kein Tier ohne organisch gebundenen Stickstoff leben kann, so sind die Larven für die Deckung ihres Stickstoffbedarfes auf die in den faulenden Zellen enthaltenen Eiweißreste angewiesen. Nach Czapek beträgt der Stickstoffgehalt von Birkenholz 0,1%, das damit an der Spitze der einheimischen Hölzer steht. Fichtenholz dagegen hat einen Stickstoffgehalt von nur 0,04%. Da sich diese Zahlen auf normales Holz beziehen, ist damit zu rechnen, daß faulendes Holz, in dem der Zellinhalt des Holzparenchyms schon teilweise zerstört ist, noch ärmer an stickstoffhaltigen Nährsubstanzen ist. Nur bei der Annahme bester Nahrungsausnutzung werden wir daher die Existenzmöglichkeit der Larven verstehen können. Die mechanische Zerstörung der Zellen durch das Zernagen mit den Mandibeln ist höchst unvollkommen. Unzerstörte Zellulosewände verhindern das Einwirken der Verdauungssäfte auf den Zellinhalt. Wir ständen vor einem Rätsel, wenn die Rosenkäferlarve von ihrer gewöhnlichen Nahrung leben könnte, ohne die Fähigkeit zu besitzen, Zellulose zu verdauen. Der jetzt folgende bakteriologische Teil ist der Frage gewidmet, ob sich im Darmkanal der Larve Zellulose zersetzende Mikroorganismen nachweisen lassen. Der Dickdarm der Larve, dessen Untersuchung wir uns jetzt zuwenden, erscheint als der geeignete Ort für den Sitz der Zellulosebakterien.

II. Bakteriologische Untersuchungen.

a) Technik der Entnahme des Untersuchungsmaterials.

Die vom Schmutz gereinigten Larven wurden in ein Gefäß mit Chloroform gelegt und nach 3—5 Min. daraus entfernt. In diesem betäubten Zu-

stande wurde der Larve die Haut an beiden Seiten der Länge nach aufgeschnitten. Dann wurde die Körperhaut mit Pinzetten entfernt, wobei jede Berührung des Darmes mit der Außenseite der Körperhaut vermieden wurde. Der freigelegte Darm wurde dann mit steriler Schere aufgeschnitten und der Darminhalt mit ausgeglühter Öse zu sofortiger Untersuchung oder Verarbeitung entnommen.

b) Untersuchungen über Zellulosezersetzung durch den Darminhalt der Larve.

Die anatomischen und physiologischen Untersuchungen ließen den Schluß zu, daß in erster Linie der Dickdarm der Larve als Ort für die Zelluloseverdauung in Betracht komme. Hier im Dickdarm findet eine dauernde Durchmischung frischer und alter Nahrung statt, so daß ein Teil der Nahrung dort längere Zeit festgehalten wird.

Streicht man eine Öse des Dickdarminhalts auf einem Objektträger aus und färbt nach Gram, so erhält man das Bild einer bunten Bakterienflora. (Vgl. Tafelfig. 1.) Der Reichtum des Dickdarmes an Mikroorganismen ist sehr auffallend. Im wesentlichen ergeben die Präparate bei verschiedenen Tieren dasselbe Bild. Zarte gram-negative Stäbchen, die teilweise gekrümmt sind, herrschen vor. Sehr vereinzelt finden sich negative Stäbchen mit endständiger trommelschlägerförmiger Sporenanlage. Daneben findet man in großer Zahl gram-positive Sporenbildner verschiedener Größe, auch in längeren Ketten. Außerdem sind häufig gramnegative koliartige Stäbchen und grampositive Micrococcen vorhanden. Vereinzelt findet man Oidien und gelegentlich auch Schimmelpilzfäden im mikroskopischen Bilde. Bei einer Sporenfärbung sieht man Sporenanlagen und Sporen in großer Zahl. Im hängenden Tropfen ist die größere Anzahl der Stäbchen ohne Ortsbewegung, daneben finden sich aber auch lebhaft bewegliche.

Mit solchem Dickdarminhalt wurden eine Reihe von Kulturversuchen ausgeführt, um ihn auf die Gegenwart zellulosezersetzender Mikroorganismen zu untersuchen. Als Zellulosematerial wurde, soweit in der Arbeit nicht etwas anderes vermerkt ist, reines, holzfreies Filtrierpapier benutzt. Die angesetzten Kulturen wurden, wenn nichts anderes angegeben ist, verdunkelt bei 37° C bebrütet. Als Impfmaterial wurde für eine Kultur stets der gesamte Dickdarminhalt einer Larve verwendet. Es empfiehlt sich, so reichlich wie möglich zu beimpfen, um das Wachstum der Kulturen schneller in Gang zu bringen (vgl. Seite 310).

Versuche über Zellulosezersetzung in Fleischwasserbouillon.

In einer ersten Versuchsreihe wurde gewöhnliche Fleischwasserpeptonbouillon durch Beimpfen mit Bakterium Coli ihrer Kohlehydrate beraubt, über Kieselgur filtriert, dann in Durhamsche Gärröhrchen abgefüllt und an drei aufeinanderfolgenden Tagen in strömendem Dampf sterilisiert. Ein Teil der Röhrchen war mit Filtrierpapierstreifen oder Kreide oder beiden beschickt worden. Die Röhrchen wurden mit Dickdarminhalt beimpft. Das Ergebnis des Versuches zeigt folgende Tabelle.

Röhrchen	1.	2.	3.	4.	5.	6.	unbeimpftes Kontrollröhrchen 7.
Zusatz v. Kreide	+	—	+	—	+	—	+
Filtrierpapier	+	+	+	+	—	—	+
Bebrütung	anaërob	anaërob	aërob	aërob	anaërob	aërob	aërob
Beginn d. Gasbildung	nach 2 Tagen Gas langsam zunehmend, nach 16 Tagen allmählich abnehmend		nach 3 Tagen, bleibt schwächer als in 1. und 2.		nach 3 Tagen Spuren		0
Aussehen der Bouillon	getrübt		getrübt		getrübt		klar
H_2S u. Indol	+	+	+	+	+	+	0

In den anaëroben Röhrchen 1 und 2 war das Filtrierpapier nach dem Versuche deutlich gequollen und schlaff. Am Papier saß ein buntes Gemisch grampositiver und gramnegativer Stäbchen, ohne daß das Vorherrschen einer Bakterienart hätte bemerkt werden können. Die Reaktion der Bouillon war nach dem Versuche alkalisch, und es ist daher anzunehmen, daß das im Laufe des Versuches wieder gebundene Gas wohl zum größten Teil Kohlensäure war. In den aëroben Röhrchen 3 und 4 war eine Veränderung des Filtrierpapiers nicht mit Sicherheit festzustellen. Unter den Bakterien überwogen hier grampositive Sporenbildner.

Der Versuch lehrte, daß durch das Bakteriengemisch auch aus der Bouillon ohne Filtrierpapier, wohl durch Zersetzung von albumosenartigen Körpern Gas gebildet wurde (siehe Röhrchen 5 und 6). Fleichwasserbouillon bietet auch den Bakterien Wachstumsgelegenheit, die mit der Zellulosezersetzung in keinem Zusammenhange stehen. Daher ist Fleischwasserbouillon im weiteren Verlaufe der Arbeit nicht mehr als Kulturflüssigkeit benutzt worden. Der Versuch zeigte ferner, daß anaërobe Bedingungen für die Zellulosezersetzung offenbar günstiger sind. In den späteren Versuchen dienten als Nährflüssigkeiten Lösungen anorganischer Salze, denen als einzige Kohlenstoffquelle Zellulose zugesetzt wurde. Ein solcher Nährboden bietet zunächst nur den Bakterien Wachstumsbedingungen, die imstande sind, Zellulose zu zersetzen; nachdem die Zersetzung der Zellulose in Gang gekommen ist, finden allerdings auch andere Bakterien durch die Abbauprodukte der Zellulose geeignete Lebensbedingungen. Der große Vorteil dieser Nährböden liegt aber darin, daß erst die Tätigkeit der Zellulosebakterien den anderen Bakterien das Wachstum ermöglicht, die Zellusolebakterien also wenigstens in der ersten Zeit relativ zahlreich vertreten sein werden. Zur Sterilisierung dieser Nährböden kommt das fraktionierte Verfahren nicht in Frage, da die verunreinigenden Sporenbildner nicht schnell genug auskeimen. Die Nährböden wurden daher im Autoklaven eine halbe Stunde bei 1½ Atmosphären sterilisiert.

Zellulosezersetzung durch aërobe Bakterien nach Iterson.

Nach den Angaben von Iterson wurde folgende Flüssigkeit hergestellt: 100 ccm Leitungswasser, 0,1 g NH_4Cl, 0,05 g K_2HPO_4. Mit dieser Nährlösung wurde ein Erlenmeyerkolben von 500 ccm Inhalt so beschickt, daß die Flüssigkeit etwa 2 cm hoch über dem Boden des Kolbens stand. Dazu wurden 1 g Kreide und 1 g Filtrierpapier in Form schmaler Streifen zugesetzt. In den mit Dickdarminhalt beimpften Kulturen

blieb das Papier zunächst völlig unverändert, erst nach 4 Wochen wurden die Papierstreifen schlaffer. Nach 8 Wochen sah man auf dem Papier graue und grau-braune Flecken, das Papier wurde stark schleimig, ohne daß ein Zerfall eintrat. Nach 3 Monaten konnte man im mikroskopischen Präparate zahlreiche zerfallene Fasern feststellen. Am Papier saß ein buntes Bakteriengemisch, in dem dünne, gramnegative Stäbchen vorherrschten. Eine Entwicklung von Gas wurde nicht beobachtet. Der Versuch wurde auch in der von Iterson selbst angegebenen Modifikation ausgeführt. Zwischen zwei kreisrunde Papierscheiben von etwa 10 cm Durchmesser wurde pulverisiertes $MgNH_4PO_4$ gebracht und in Scheiben in Petrischalen sterilisiert. Eine 0,05proz. wässerige Lösung von K_2HPO_4 wurde gesondert sterilisiert, mit ihr die Filtrierpapierscheiben angefeuchtet und dann eine Aufschwemmung von Dickdarminhalt in physiologischer Kochsalzlösung darüber gegossen. Es wurde beim Bebrüten dafür gesorgt, daß das Papier mit der Nährflüssigkeit stets feucht gehalten wurde. Unbeimpfte Platten wurden im übrigen in derselben Weise zur Kontrolle behandelt. Nach etwa 10 Tagen bekamen die beimpften Papierscheiben graue Flecken, und allmählich nahm das ganze Papier eine gelblich-graue Farbe und zugleich einen dumpfen Geruch an, wie man ihn ähnlich in Scheunen mit altem Stroh am Boden findet. Das Papier wurde allmählich stark angegriffen. Das mikroskopische Bild entsprach dem im Kolben beim vorher beschriebenen Versuche. Bei den unbeimpften Kontrollplatten blieb das Papier völlig unverändert.

Diese beiden Versuche zeigen, daß im Dickdarm der Larve Bakterien vorhanden sind — allerdings nicht in Reinkultur —, die auch bei Luftzutritt Zellulose angreifen. Diese Zersetzung geht aber sehr langsam vor sich; daher kam ich zu der Überzeugung, daß es sich hier um die überall im Erdboden verbreiteten aëroben Zellulosezersetzer handelt, die die Larve mit ihrer Nahrung aufnimmt.

Zellulosezersetzung durch Schimmelpilze nach Iterson.

Ein Erlenmeyerkolben wurde mit folgender Flüssigkeit beschickt, so daß die Flüssigkeit etwa 2 cm hoch über dem Boden stand: 100 ccm Leitungswasser, 0,05 g NH_4NO_3, 0,05 g KH_2PO_4. Die Flüssigkeit reagierte infolge des primären Kaliumphosphats auf Lackmuspapier sauer. Zu der Flüssigkeit wurde 0,05 g Filtrierpapier in Form von Streifen zugesetzt. Nach dem Sterilisieren wurde der Kolben mit Dickdarminhalt beimpft. Erst nach längerer Bebrütung bei Zimmertemperatur war das Wachstum von Schimmelpilzen festzustellen. Nach 3 Monaten war das Papier völlig erschlafft und ein Teil der Fasern aufgelöst. Die Streifenform des Papiers war noch erhalten. Im mikroskopischen Bild fanden sich Hyphen von Schimmelpilzen, vermischt mit grampositiven Stäbchen verschiedener Art. Eine Gasentwicklung wurde nicht beobachtet. Dieser Versuch wurde auch mit Filtrierpapierscheiben in Petrischalen entsprechend dem Versuch für aërobe Bakterien durchgeführt. Das Ergebnis entsprach dem im Kulturkolben.

Diese Versuche zeigen, daß im Dickdarm der Larve auch Zellulose angreifende Schimmelpilze vorhanden sind. Auch hier handelt es sich offenbar um die überall in der Natur verbreiteten Schimmelpilze, die wegen ihres langsamen Wachstums für die Verdauung der Zellulose im Darm der Larve gar keine oder nur eine untergeordnete Rolle spielen dürften.

Untersuchung auf Zellulosezersetzung durch denitrifizierende Bakterien nach Iterson.

Ein Kolben von 200 ccm Inhalt wurde mit folgender Flüssigkeit bis zum Rande gefüllt: 100 ccm Leitungswasser, 0,25 g KNO_3, 0,05 g K_2HPO_4. Nach dem Sterilisieren wurde der Kolben mit Dickdarminhalt beimpft und bei 37° bebrütet. Noch nach 8 Wochen zeigten sich keinerlei Veränderungen am Filtrierpapier. Die Wiederholung des Versuches zeigte dasselbe Ergebnis. Denitrifizierende Bakterien, die nach Iterson unter diesen Umständen eine heftige Vergärung des Filtrierpapieres hätten hervorrufen müssen, ließen sich also im Darm der Larve nicht nachweisen.

Zellulosevergärung nach Omelianski.

Nach den Angaben von Omelianski wurde folgende Flüssigkeit hergestellt, die in dieser Arbeit weiterhin stets mit dem Namen „Omelianski-Lösung" bezeichnet wird: 1 Liter destill. Wasser, 1 g K_2HPO_4, 1 g $(NH_4)_2SO_4$, 0,5 g $MgSO_4$, eine Spur NaCl. In eine Flasche von 100 ccm Inhalt wurde 1 g Filtrierpapier in Streifen und 1 g Kreide getan und die Flasche dann mit

Omelianski-Lösung gefüllt. Ich benutzte eine Modifikation des ursprünglich von Omelianski verwendeten Apparats: Die Flasche wurde mit einem doppeltdurchbohrten Gummistopfen verschlossen, durch den ein kurzes Rohr mit Quetschhahn zur Gasentnahme und ein ⊓förmig gebogenes Ableitungsrohr in eine Auffangeflasche von etwa 200 ccm Inhalt führte. In der Auffangeflasche befand sich auch Omelianski-Lösung, in die das untere Ende des Ableitungsrohres eintauchte. Vor dem Sterilisieren wurde durch Füllen des Steigrohres eine Heberverbindung zwischen beiden Flaschen hergestellt. Beim Sterilisieren des ganzen Systems darf der Kautschukstopfen nicht aufgesetzt werden, da sonst die Flüssigkeit fast vollständig aus der Vergärungsflasche verdrängt und das kommunizierende System unterbrochen wird. Im weiteren Verlaufe der Arbeit ist dieses Vergärungssystem unter dem Namen Omelianski-System erwähnt (vgl. auch Textfig. 3).

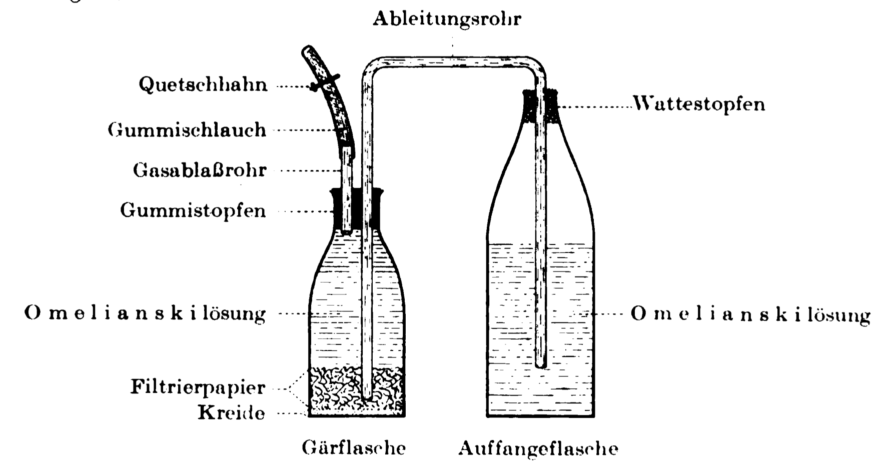


Fig. 3.

Nach dem Beimpfen wurde die Auffangeflasche soweit angehoben, daß die Vergärungsflasche bis zum Rande gefüllt war. Dann wurde der Kautschukstopfen schnell aufgesetzt und mit Paraffin außen abgedichtet. In einem solchen Omelianski-System herrscht starker Mangel an Sauerstoff. Der in der Flüssigkeit der Gärflasche gelöste Sauerstoff wird durch aërobe, lebende Bakterien schnell verbraucht. Eine Ergänzung des Sauerstoffes kann nur mittels Diffusion über die Auffangeflasche durch das verhältnismäßig enge Steigrohr geschehen.

In den ersten 5 Tagen nach dem Beimpfen des Omelianski-Systems mit Dickdarminhalt waren keine Veränderungen in der Gärflasche wahrnehmbar. Am 6. Tage hatten sich unter dem Kautschukstopfen einige Gasbläschen angesammelt. Beim Schütteln sah man überall in der Flüssigkeit kleine Gasbläschen aufsteigen. Die Papierstreifen sahen stark verwelkt aus. Am 1. Gärtage (gleich 6. Kulturtag) hatte sich das Gas auf 1 ccm (gemessen bei 37° C) vermehrt. Am 2. Gärtage schwammen eine Anzahl von Papierstreifen mit Gasblasen besetzt an der Oberfläche der Flüssigkeit. An einigen Streifen war deutlich zu erkennen, daß nicht alles gebildete Gas durch Säure aus der Kreide frei gewordenes CO_2 war, sondern direkt aus dem Papier

stammte. Es hatten sich nämlich vielfach im Innern eines Papierstreifens mehr oder weniger große Gasblasen gebildet, die die beiden Papieroberflächen auftrieben, so daß das Papier an diesen Stellen das Aussehen des Blasentanges (Fucus) bekam. Die Gasblase wurde immer größer und brachte schließlich die Beule zum Platzen, wobei das Gas entwich und der Streifen zu Boden sank. Die Zerstörung der Papierstreifen wurde so rein mechanisch gefördert, und die Streifen sahen schon am zweiten Gärtage stark zerfetzt aus. Auch die Oberfläche der Papierstreifen war mit kleineren Gasbläschen dicht besetzt, die bald an die Oberfläche der Flüssigkeit stiegen. Das Gas vermehrte sich am 2. Gärtage auf 6 ccm. Am 3. Tag erreichte die Gärung ihren Höhepunkt. Die Oberfläche der Flüssigkeit war am Rande mit Schaum bedeckt, der durch die nicht zerplatzten Gasblasen gebildet wurde. Der Zerfall der Papierstreifen nahm schnell zu. Zahlreiche losgerissene Papierfasern schwebten in der Flüssigkeit. Die Gesamtmenge des gebildeten Gases betrug bis zum 3. Tage 14 ccm, bis zum 4. Tage 18. ccm, bis zum 7. Tage 24 ccm. Der Quetschhahn wurde gelockert, und das Gas entwich. Bei Nähern einer Flamme verpuffte es mit leichtem Knall. Bei späteren Versuchen, wo es sich um größere Gasmengen handelte, entzündete sich das Gas mit laut pfeifendem Knall. Nachdem die Gärflasche durch Heben der Auffangeflasche wieder bis zum Rande gefüllt war, wurde das System weiter bebrütet. Die Papierstreifen zerfielen und bildeten eine formlose, gequollene Masse am Boden der Gärflasche. Bis zum 20. Gärtage hatten sich weitere 63 ccm Gas gebildet. Dieses Gas verpuffte beim Nähern einer Flamme nicht. Auch bei späteren Versuchen war das anfangs gebildete Gas am stärksten explosiv, das später gebildete Gas ist offenbar an CO_2 reicher. Beim Öffnen der Flasche machte sich ein starker Geruch nach H_2S bemerkbar, der durch Bleipapier identifiziert wurde. Die Gärflasche wurde noch einmal mit der Flüssigkeit der Auffangeflasche aufgefüllt. Bis zur Beendigung der Gärung nach 20 weiteren Tagen hatten sich noch weitere 40 ccm Gas gebildet. Die Reste des Papiers lagen als dünne, graue, pulverige Schicht, deren Ursprung man nicht mehr erkannt hätte, am Boden des Gefäßes. Filtrierpapierfasern waren mikroskopisch nicht mehr zu erkennen. Die Gesamtdauer der Gärung betrug etwa 50 Tage, und es hatte sich in dieser Zeit aus 1 g Filtrierpapier 112 ccm Gas (reduziert auf 0° C und Normaldruck) gebildet.

Um quantitativ festzustellen, wieviel Zellulose bei einer solchen Gärung gelöst wird, wurde Filtrierpapier bis zur Gewichtskonstanz getrocknet und 2 g davon bei 37° C in einem Omelianski-System zur Vergärung gebracht. (Siehe Textfig. 3.) Durch das kurze Rohr konnte von Zeit zu Zeit das in der Gärflasche gebildete Gas mittels einer Gasbürette abgesogen werden. Wenn bei der Gärung der größte Teil der Nährlösung aus der Gärflasche in die Auffangeflasche gedrückt ist, kann man eine neue Auffangeflasche mit frischer steriler Nährlösung für die alte Flasche einschalten und so erreichen, daß beim Absaugen des Gases frische Nährlösung in die Gärflasche einströmt.

Bei dem folgenden Versuch hatte die Gärflasche ein Volumen von 200 ccm, die Auffangeflasche von 500 ccm. Die Gärung dauerte bei einmaligem Ersatz der Nährlösung 51 Tage, und es hatte sich in dieser Zeit 299,4 ccm Gas (reduziert auf 0° C und Normaldruck) gebildet. Nach beendetem Versuche wurde die Nährlösung durch ein vorher getrocknetes und gewogenes Filter filtriert und der Rückstand mit heißer 5proz. Salzsäure und mit destilliertem Wasser gewaschen. Nachher wurde das Filter mit dem Rückstande getrocknet und

gewogen. Der Rückstand von 2 g Filtrierpapier betrug 0,515 g, es waren also 1,485 g oder etwa 3/4 der ursprünglichen Menge während des Versuches in Lösung gegangen. Das gebildete Gas wurde 3mal, und zwar am 3., 9. und 16. Gärungstage abgelassen und jede Portion gesondert analysiert. Das Ergebnis zeigt folgende Tabelle:

	Portion I	Portion II	Portion III
	83,7 ccm	96,9 ccm	118,8 ccm
CO_2	37,4%	69,4%	55,7%
H_2	57,2%	25,9%	39,4%
N_2	5,4%	4,7%	4,9%

Das gebildete Gas besteht demnach aus einem Gemisch von Kohlendioxyd und Wasserstoff, neben geringen Mengen von Stickstoff. Das Verhältnis zwischen Kohlendioxyd und Wasserstoff in dem Gasgemisch schwankt auffallend, während der Gehalt an Stickstoff verhältnismäßig konstant bleibt. Da Kohlendioxyd in der Nährlösung leicht löslich ist, so ist es verständlich, daß sich am Anfange der Gärung in dem über der Lösung angesammelten Gase prozentual weniger Kohlendioxyd befindet, als im späteren Verlaufe der Gärung. So erklärt es sich, daß der Gehalt an Kohlendioxyd bei der 1. Analyse 37,4%, bei der zweiten 69,4% betrug. Nach der zweiten Analyse wurde zum Teil neue Nährlösung in die Gärflasche gebracht, wodurch der Gehalt an Kohlendioxyd bei der dritten Analyse wieder auf 55,7% sank. Um festzustellen, wieviel Kohlendioxyd in der Nährlösung gelöst wird, leitete ich bei 37° C Kohlendioxyd etwa eine halbe Stunde durch Omelianski-Lösung und titrierte diese bei Gegenwart von Phenolphthalein mit n/100 NaOH. Zur Neutralisierung von 10 ccm Omelianski-Lösung, die mit Kohlendioxyd bei 37° C gesättigt worden war, brauchte ich 26,4 ccm n/100 NaOH, während ich zur Neutralisierung von 10 ccm gewöhnlicher Omelianski-Lösung 1,2 ccm n/100 NaOH brauchte. Demnach waren 25,2 ccm n/100 NaOH für das eingeleitete Kohlendioxyd verbraucht worden, was 5,5 mg oder 2,82 ccm (reduziert auf 0° C und Normaldruck) Kohlendioxyd entsprechen würde. 200 ccm Omelianski-Lösung lösen demnach 56,4 ccm CO_2. Da bei dem eben beschriebenen Versuche die Gärflasche 2mal mit frischer Nährlösung gefüllt worden war, war also etwa 400 ccm Omelianski-Lösung bei 37° C mit Kohlendioxyd gesättigt worden, wozu 112,8 ccm CO_2 (reduziert auf 0° C und 760 mm) nötig gewesen sind. Demnach sind während des ganzen Versuches etwa 299,4 + 112,8 = 412,2 ccm Gas gebildet worden. Das Gas bestand aus:

277,5 ccm CO_2 = 67,3% = 0,546 g
119,8 ccm Wasserstoff = 29,1% = 0,011 g
14,9 ccm Stickstoff = 3,6% = 0,019 g.

Bei Vernachlässigung des Stickstoffs, der wohl als Zersetzungsprodukt der Nährlösung aufzufassen ist, erhält man ein Gasgewicht von 0,557 g. Während des Versuches waren 1,485 g Filtrierpapier gelöst worden, wovon 0,557 g d. h. etwa ein Drittel in Gas verwandelt worden war.

Auf die mikroskopische Untersuchung des Bakteriengemisches in der Kultur soll in Abschnitt c und e ausführlich eingegangen werden. Mit Hilfe dieser gärfähigen Kultur ließen sich in beliebiger Zahl Subkulturen herstellen. Als Impfmaterial wurde halb zersetztes Filtrierpapier mit einer langen Öse oder aufgeschüttelte Flüssigkeit mit einer Pipette entnommen und in frisch bereitete Kulturflaschen gebracht. Die Filtrierpapierreste alter Kulturen

kann man noch nach langer Zeit als Impfmaterial für neue Kulturen benutzen, in einem Falle noch nach 15 Monaten.

Im weiteren Verlaufe der Arbeit wurden auch kleinere Kulturröhrchen benutzt, die handlicher sind und bei denen die Gefahr einer Verunreinigung durch Luftkeime geringer ist. Kleine Reagenzröhrchen von etwa 10 cm Höhe wurden mit 5 ccm Omelianski-Lösung gefüllt, denen etwa 50 mg Kreide und 100 mg Filtrierpapier in Form kleiner Stücke etwa in der Größe 1½ × ¾ cm zugesetzt wurde. Diese Röhrchen bezeichne ich im weiteren Bericht als Omelianski-Röhrchen. Die Röhrchen wurden mit einem Wattestopfen verschlossen und im Buchner-Röhrchen anaërob bebrütet. Um in diesen längere Zeit anaërob, also in feuchter Atmosphäre gehaltenen Kulturen ein Durchwachsen von Schimmelpilzen durch den Wattestopfen zu verhindern, wurde die Oberseite des Stopfens mit 5‰ Sublimatlösung befeuchtet.

Die Zeit von der Beimpfung bis zum Auftreten der ersten Gasblasen („Inkubationszeit"), schwankt innerhalb weiter Grenzen. Beimpft man sehr reichlich mit den Papierresten einer noch gärenden Kultur, so zeigen sich unter Umständen schon am nächsten Tage die ersten Gasblasen, bei schwacher Beimpfung erst nach höchstens 16 Tagen. Die Abhängigkeit der Inkubationszeit von der Menge des Impfmaterials zeigt folgender Versuch. Ein Omelianski-Röhrchen a, das etwa 5 ccm Nährlösung enthielt, wurde reichlich mit zersetztem Filtrierpapier beimpft; nach gründlicher Durchmischung wurde hiervon ½ ccm entnommen und in ein 2. Röhrchen b übertragen. Ebenso wurden noch drei weitere Verdünnungen (c—e) hergestellt. Jedes folgende Röhrchen hatte also etwa eine 10fache Verdünnung des Impfmaterials im Vergleich zum vorhergehenden Röhrchen. Sämtliche Röhrchen wurden anaërob bei 37° C bebrütet. Die Inkubation betrug in

Röhrchen a	(Verdünnung 10^{0})	2 Tage
b	(„ 10^{-1})	5 Tage
c	(„ 10^{-2})	7 Tage
d	(„ 10^{-3})	8 Tage
In Röhrchen e	(„ 10^{-4})	kam die Gärung gar nicht mehr in Gang.

Die bisher beschriebenen Kulturen wurden mit Kreide versetzt, um die bei der Gärung entstehenden Säuren möglichst zu binden, da erfahrungsgemäß die meisten Bakterien hiergegen besonders empfindlich sind. In der Tat zeigte sich, daß in Kulturen, denen keine Kreide zugesetzt worden war, die Gärung sehr schwach oder gar nicht einsetzte. Die Lösung nahm dabei Lackmus-saure Reaktion an; die p^H fiel von 7,1—7,2 auf 5,6—6,0; bei Titration mit Phenolphthalein als Indikator ergab sich ein Säuregrad von etwa n/100 Säure.

Da anzunehmen war, daß die anaëroben Bakterien des Larvendarmes bei intensivem Wachstum den Anaërobiern auch bei Luftzutritt Lebensmöglichkeit schaffen würden, wurden Omelianski-Röhrchen reichlich beimpft und teils aërob, teils anaërob im Buchner-Röhrchen bebrütet. Der Versuch ergab, daß

1. dieses Bakteriengemisch auch bei Zutritt des Luftsauerstoffs Zellulose vergärt,
2. bei Zutritt des Luftsauerstoffs die Inkubationszeit stets 1—2 Tage länger ist als unter anaëroben Bedingungen,
3. besonders in den ersten Tagen nach Beginn der Gärung die Zellulosezersetzung anaërob viel energischer vor sich geht,
4. die Gärung daher anaërob viel eher beendet ist.

Weniger geeignet für diese Versuche ist Tarozzi-Bouillon (Omelianski-Lösung + Meerschweinchenleberstücke), weil der Leberzusatz das Überwuchern von Begleitbakterien ermöglicht.

Um den Einfluß der Temperatur festzustellen, wurde eine Anzahl von Omelianski-Röhrchen gleichzeitig beimpft und bei verschiedenen Temperaturen aufgestellt. Als Minimum für das Ingangkommen einer Zellulosegärung fand ich eine Temperatur von 13° C, als Maximum 39° C. Bringt man Kulturen, die sich in voller Gärung befinden, auf eine Temperatur unter 13° C oder über 39° C, so hört die Zellulosezersetzung auf. Das Gärungsoptimum liegt zwischen 33 und 37° C. Die Inkubationszeiten sind bei verschiedenen Temperaturen sehr verschieden lang. So fand ich in einer Versuchsreihe bei reichlicher Beimpfung folgende Inkubationszeiten:

bei 37° C	2 Tage
bei 25° C	4 Tage
bei 20° C	6 Tage
bei 16° C	10 Tage
bei 14° C	15 Tage.

In einer anderen Versuchsreihe bestand ein Unterschied zwischen 2 Tagen bei 37° C und 28 Tagen bei 13° C. Die Gärung verläuft bei Temperaturen von 15° C und darunter äußerst langsam und unvollständig. Bringt man eine Kultur, deren Tätigkeit bei niedriger Temperatur schon beendet ist, auf 37° C, so beginnt die Gärung meist schon am nächsten Tage von neuem. Aus 0,5 g Papier wurden in einem Omelianski-System gebildet:

bei 37° C	168 ccm Gas	reduziert auf 0° C und 760 mm.
bei 25° C	51 ccm Gas	
bei 15° C	8 ccm Gas	

Tiefe Temperaturen scheinen die Gärfähigkeit des Bakteriengemisches nicht zu beeinträchtigen. Eine beimpfte Kultur stand 8 Wochen bei etwa 2° C. Nachdem sie auf 37° C gebracht wurde, kam die Gärung in Gang. Zwei weitere Kulturen wurden nach dem Beimpfen in eine Kältemischung von Eis und Viehsalz gestellt und die Nährflüssigkeit zum Gefrieren gebracht. In der Kältemischung herrschte anfangs eine Temperatur von —18° C, die innerhalb von 12 Std. auf 0° C stieg. Ein Röhrchen wurde nun auf 37° C gebracht, und bereits nach 24 Std. setzte die Gärung ein. Eine 2. Kultur, die noch einmal auf dieselbe Weise abgekühlt wurde, erlitt dadurch keinerlei Schädigung. Die kurze Inkubationszeit von 24 Std. läßt darauf schließen, daß nicht nur die Sporen, sondern auch die vegetativen Formen die tiefe Abkühlung ungeschädigt überstanden haben.

Ameisenhaufensubstrat als Zellulosematerial.

Die Larve von Potosia cuprea frißt die Substanz, aus der die großen Ameisenhaufen von Formica rufa L. zusammengesetzt sind, das sind im wesentlichen Fichtennadeln. Die Nadeln der Fichte sind teilweise verholzt, denn sie färben sich mit Phloroglucin und Salzsäure rötlich. Um die Einwirkung des Bakteriengemisches auf diese teilweise verholzte Zellulose festzustellen, trocknete ich das Substrat und zerrieb es im Mörser zu einem feinen Pulver. In Omelianski-Systemen wurde 3 g Substrat mit 1 g Kreide vermischt und nach dem Sterilisieren (eine halbe Std. bei 1½ Atmosphären) ein Teil der Systeme mit Dickdarminhalt, ein Teil mit Filtrierpapierresten alter Kulturen beimpft. In allen Fällen setzte nach 2 bis 3 Tagen eine deutliche Gasentwicklung ein, die etwa 14 Tage bis 3 Wochen

dauerte, ohne so heftig wie bei der Vergärung von Filtrierpapier zu werden. In Systemen, denen keine Kreide zugesetzt worden war, war die Gärung nur wenig schwächer als in den Systemen mit Kreide, da die gebildeten Säuren offenbar durch die im Substrat enthaltene Erde teilweise neutralisiert oder absorbiert werden. Aus 3 g Substrat einer Kultur mit Kreide wurden 18 ccm Gas (reduziert auf 0° C) gebildet. Die Nährlösungen ohne Kreide reagierten nach dem Versuche schwach Lackmus-sauer. Der Versuch hatte gezeigt, daß die Darmbakterien tatsächlich auch das Substrat des Ameisenhaufens angreifen.

Holz als Zellulosematerial.

Um festzustellen, ob das Bakteriengemisch auch verholzte Zellulose anzugreifen vermag, wurden in Omelianski-Systemen Sägespäne von Eiche und Buche (sterilisiert eine halbe Std. bei 1½ Atmosphären) mit Filtrierpapierresten beimpft. Nachdem die Kulturen 8 Wochen lang teils bei 37° C, teils bei 20° C bebrütet worden waren, konnte ich keinerlei Veränderungen und kein Bakterienwachstum in der Kultur feststellen. Wir gehen wohl nicht fehl, wenn wir annehmen, daß die im Holz enthaltene Gerbsäure ein Wachstum von Bakterien verhindert. Um die Gerbsäure zu entfernen, wurden die Sägespäne 6 Std. mit mehrmals gewechselter 2 proz. Sodalösung und dann weitere 3 Std. mit mehrmals gewechseltem destill. Wasser gekocht. Daraufhin wurden die Sägespäne mit frischem Wasser übergossen und 6 Tage bei etwa 40° C stehen gelassen. Nun wurden die Sägespäne in Omelianski-Systeme gebracht, mit Filtrierpapierresten alter Kulturen beimpft und bei 37° C bebrütet. Nach einer Inkubation von 5 Tagen setzte in den Flaschen eine Gasentwicklung ein, die aber bedeutend schwächer als eine entsprechende Filtrierpapiergärung war. Die Gärung dauerte etwa 10 Tage, und es hatten sich in dieser Zeit 11 ccm Gas (reduziert auf 0° C) gebildet. Im mikroskopischen Präparat fand man die Holzteilchen dicht mit gramnegativen, schlanken Stäbchen besetzt. Der Versuch zeigt, daß das Bakteriengemisch auch Holz anzugreifen vermag, wenn man die im Holze enthaltene Gerbsäure daraus entfernt.

Mitteldarminhalt als Impfmaterial.

Beim Mitteldarm ist seine Armut an Mikroorganismen sehr in die Augen fallend. Im mikroskopischen Präparate fanden sich nur verstreut einige grampositive oder gramnegative Stäbchen, grampositive Coccen oder fertige Sporen. Augenscheinlich findet also im Mitteldarm kein Bakterienwachstum statt. Die Reaktion ist hier stark alkalisch, da sogar Phenolphthaleinpapier gerötet wird, was einer p^H von mindestens 8,2 entspricht. Entsprechend der relativen Keimarmut ergab sich bei gleichzeitigem Beimpfen von je einem Omelianski-Röhrchen mit Dickdarminhalt und Mitteldarminhalt eine Inkubationszeit der Gärung bei jenem von 3, bei diesem von 15 Tagen.

Kot der Larve, Kokon der Puppe und Ameisenhaufensubstrat als Impfmaterial.

Beim Beimpfen von Omelianski-Röhrchen mit frischem Kot der Larve oder dem Kokon der Puppe, der ja in seiner Hauptmasse aus Kot besteht, trat die typische Zellulosevergärung ein. Der Gedanke lag nahe, daß die Zellulosebakterien direkt im Substrat des Ameisenhaufens enthalten sind. Beimpfte man Filtrierpapier mit frischem Ameisenhaufensubstrat, so trat

die typische Vergärung des Filtrierpapiers ein. Ebenso ließ sich eine Gärung von zerriebenem, sterilisiertem Substrat durch frisches Substrat hervorrufen. Bringt man frisches Substrat in ein Omelianski-System, so gerät es nach 1—2 Tagen in Selbstgärung. Man sieht dann an den einzelnen Fichtennadeln Gasbläschen sitzen, wodurch die Nadeln teilweise an die Oberfläche der Nährlösung steigen. Die Gärung verläuft bei den unzerriebenen Fichtennadeln naturgemäß bedeutend langsamer und unvollständiger.

In der Natur leben in dem größten Teile der Haufen von Formica rufa L. die Larven der Potosia. Da die Larven sehr gefräßig sind, finden sich überall im Haufen verstreut ihre Kotballen. Es bliebe also die Möglichkeit, daß die Zellulosebakterien sekundär durch den Kot der Larven in das Ameisenhaufensubstrat gelangt wären. Nun gibt es aber auch Ameisenhaufen, in denen sich keine Spuren von Potosialarven nachweisen lassen. Benutzt man das Substrat eines solchen Haufens als Impfmaterial, so setzt auch die typische Zellulosegärung ein. Demnach wären die Zellulose vergärenden Bakterien in den Haufen der Formica rufa L. — wenigstens in der Umgebung Greifswalds — überall verbreitet.

c) Die Reinzüchtung des zellulosezersetzenden Bakteriums.

Zunächst wurde der Darminhalt zur Erzielung der erforderlichen Verdünnung in physiologischer Kochsalzlösung verteilt und mit einem Glasspatel auf der Oberfläche mehrerer Nähragarplatten hintereinander ausgestrichen, die sowohl aërob als auch anaërob nach Lentz bebrütet wurden. Alle Bakterien, die auf aërobem und anaërobem Fleischwasserbouillonagar auf diese Weise isoliert wurden, erwiesen sich als unwirksam auf Zellulose. Das gleiche Ergebnis hatten Isolierungsversuche, wenn man den Darminhalt vorher in Leberbouillon, Glyzerinbouillon, Traubenzuckerbouillon und Serumbouillon brachte, diese 2 mal 24 Std. bei 37° C bebrütete und dann durch Ausstreichen auf Nähragarplatten isolierte. Wie in Abschnitt b geschildert, wurden Bouillonröhrchen, die außerdem Filtrierpapier und Kreide enthielten, mit Dickdarminhalt beimpft. Aus dem teilweise zersetzten Filtrierpapier wurden zahlreiche Bakterienstämme isoliert, die aber Zellulose nicht angriffen.

Nunmehr wurde versucht, aus der nach der Methode von Omelianski hervorgerufenen Zellulosegärung das wirksame Bakterium direkt zu isolieren. Die mikroskopische Untersuchung der Kulturen ergab in den ersten Tagen nach der Beimpfung nur vereinzelte Bakterien; 1—2 Tage vor dem Auftreten der ersten Gasblasen fanden sich gramnegative, schlanke Stäbchen in größerer Zahl im Präparat. In den ersten Gärungstagen herrschten diese Stäbchen, die direkt an den Papierfasern saßen, derart vor, daß man bei einzelnen Präparaten fast den Eindruck einer Reinkultur hatte. Daneben fanden sich nur vereinzelt Streptococcen und grampositive Stäbchen. Vom 3. Gärtage an fand man im Präparat vereinzelt unter den beschriebenen gramnegativen Stäbchen solche, die an einem Ende eine stärker gefärbte, punktförmige Anschwellung hatten. In den nächsten Tagen entwickelte sich aus dieser Anschwellung eine ovale, endständige Sporenanlage (Trommelschlägerform). Schon am 4. Gärtage fand man vereinzelt fertige ovale Sporen, die sich nach der Sporenfärbungsmethode von Möller deutlich rot färbten. Die Stäbchen pflegten sich vor der Sporenbildung etwas zu verlängern. Die Zahl der freien Sporen vermehrte sich in den folgenden Tagen stark. Je älter die

Kultur wurde, um so zahlreicher erschienen im Präparat auch andere Bakterien, meist grampositive sporenbildende Stäbchen. Auf Grund dieser Präparatenreihe war es sehr wahrscheinlich, daß das gramnegative Stäbchen mit endständiger Kopfspore allein oder im Zusammenwirken mit anderen Bakterien die Zellulosezersetzung verursachte. Daß die wirksamen Bakterien Sporenbildner waren, ergab sich aus dem Umstand, daß das Material auch nach halbstündigem Erhitzen auf 70° C seine Gärfähigkeit unverändert behielt.

Bei allen weiteren Isolierungsversuchen ging ich daher von Kulturen aus, die nur noch sporenbildende Bakterien enthielten. In allen Stadien der Gärung wurden aërobe und anaërobe Agarplatten mit gärendem Filtrierpapier beimpft. Alle isolierten Bakterienarten erwiesen sich einzeln, wie auch in verschiedenen Kombinationen miteinander, als unwirksam auf Zellulose. Auch Isolierungen auf 1proz. Fleischwasserbouillonagar führten zu keinem anderen Ergebnis, ebensowenig wie 1proz. Fleischwasserbouillonagar, dem steriler Rübensaft (Berkefeld filtrat autolysierter Kohlrüben) als Vitaminquelle zugesetzt worden war.

Nach den Angaben von Kellermann und McBeth stellte ich einen besonderen Zelluloseagar her. 10 g Filtrierpapier wurden in Kupferoxydammoniak aufgelöst und die gelöste Zellulose unter stetigem Umrühren in verdünnte Salzsäure (1 : 5) gegossen, wobei die Zellulose als voluminöser Niederschlag ausfiel. Die Lösung wurde dann stark verdünnt und, nachdem sich die Zellulose abgesetzt hatte, die überstehende Flüssigkeit abgegossen. Die Zellulose wurde nun mit Wasser, dem etwas HCl zugesetzt wurde, bis zum Verschwinden der Kupferfarbe und dann mit destilliertem Wasser weiter gewaschen, bis sich in der Lösung keine Chloride mehr nachweisen ließen. Nach ein bis zwei Tagen wurde die überstehende Flüssigkeit abgegossen. Der Agar wurde hergestellt aus 500 ccm dieser Zelluloseaufschwemmung, 10 g Agar-Agar und 500 ccm folgender Nährlösung: 500 ccm Leitungswasser, 0,5 g K_2HPO_4, 0,5 g $MgSO_4$, 0,5 g NaCl, 1 g $(NH_4)_2SO_4$, 1 g $CaCO_3$. Da die Herstellung dieses Zelluloseagars ziemlich umständlich ist, benutzte ich später auch folgenden Zelluloseagar: 5 g Filtrierpapier in Form kleiner Stücke wurde in einer Flasche mit 500 ccm destilliertem Wasser durch Schütteln zum Zerfall in die einzelnen Fasern gebracht. Zu diesen 500 ccm Zelluloseaufschwemmung wurden 500 ccm Omelianski-Lösung, 10 g Agar-Agar und 1 g Kreide zugesetzt und daraus ein vereinfachter Zelluloseagar hergestellt. Alle auf Zelluloseagar isolierten Bakterien erwiesen sich als auf Zellulose unwirksam. Nun wurden Filtrierpapierstücke aus gärenden Kulturen in flüssige Zelluloseagarlösung, die auf 45° C abgekühlt worden war, gebracht, gut durchmischt und zu Platten ausgegossen, die teils aërob, teils anaërob bebrütet wurden. Auch hierdurch gelang es mir nicht, zellulosezersetzende Bakterien zu isolieren.

Unter den isolierten Bakterien befand sich auch ein schlankes gramnegatives Stäbchen mit endständiger ovaler Kopfspore, das dem in der gärenden Kultur beobachteten durchaus ähnlich sah. (Vgl. Seite 323 und Tafelfig. 6.) Es wuchs, wie sich herausstellte, sehr schwach auf gewöhnlichem Fleischwasserbouillonagar. Auch mit diesem Bazillus konnte ich keine Zellulosezersetzung hervorrufen, selbst wenn ich alle anderen isolierten Stämme hinzuimpfte. Es bestand die Möglichkeit, daß es sich um den gesuchten Bazillus handelte, der aber durch die Übertragung auf feste Nährböden die Fähigkeit, Zellulose zu zersetzen, verloren hatte. Durch Zusatz eines geeigneten Stoffes hoffte ich den Bazillus so zu beeinflussen, daß er Zellulose wieder angreifen würde. Ich entnahm daher einer gärenden Kultur einige ccm Nährlösung, filtrierte sie durch eine sterile Berkefeldkerze und setzte je 1 ccm davon den Omelianski-Röhrchen hinzu, die vorher mit dem vermeintlichen Zellulosevergärer beimpft waren. Ein Teil der Omelianski-Röhrchen enthielt den Bazillus in Reinkultur, bei dem Rest waren alle übrigen Bakterien hinzugeimpft. Auch dieser Versuch blieb ohne Erfolg.

Auch der Zusatz einer Aufschwemmung der abgetöteten Beimengungsbakterien oder eines mit destilliertem Wasser hergestellten Extraktes aus dem zerschnittenen Darmkanal der Larve führte zu keinem anderen Ergebnis. Ich gab daher den Versuch mit diesem isolierten Bazillus auf, da angenommen werden mußte, daß es sich nicht um den Zellulosebazillus handelte.

Isolierungsversuch durch Erhitzungsverfahren I.

In einem Omelianski-System finden anfangs nur die Bakterien geeignete Lebensbedingungen, die Zellulose angreifen, und erst später diejenigen Bakterien, die von den Abbauprodukten der Zellulose leben. Es bestände die Möglichkeit, daß der Zellulosebazillus zuerst wieder Sporen bildet und zwar zu einer Zeit, wo alle Beimengungssporen bereits ausgekeimt, aber noch keine neuen Sporen gebildet worden sind. Gelang es, einen solchen Zeitpunkt zu erfassen und die vegetativen Formen durch schwaches Erhitzen abzutöten, so mußte man zu einer Reinkultur kommen. Aus einem Omelianski-Röhrchen wurden zu diesem Zwecke an jedem Tage, auch schon vor Beginn der Gärung, einige Papierstreifen entnommen, in zugeschmolzenem Röhrchen eine halbe Stunde unter Wasser auf 70° erhitzt und damit neue Omelianski-Röhrchen beimpft. Alle Röhrchen, in denen die Gärung wieder in Gang kam, enthielten noch Beimengungsbakterien; nur die Zahl der Arten war vermindert worden. Zu einer Reinkultur konnte man auf diesem Wege nicht kommen. Offenbar ist das Auskeimen von Sporen und das Sporulieren innerhalb einer Bakterienart zu weiten Schwankungen unterworfen, als daß man auf diese Weise eine Trennung eines mehrfachen Bakteriengemisches erreichen könnte.

Es war nun die Frage zu klären, ob die Zellulosevergärung etwa auf dem Zusammenwirken zweier symbiontischer Bakterien beruhe. Alle Isolierungsversuche mußten scheitern, wenn die Zellulosevergärung auf der gemeinsamen Wirkung zweier Bakterien beruhte, die bei ihrem Wachstum vollständig aufeinander angewiesen wären. Um Klarheit über diese Frage zu bekommen, beimpfte ich aërobe und anaërobe Agarplatten, indem ich sie stark mit einem gärenden Papierstreifen bestrich. Nachdem die Platten 24 Std. bebrütet worden waren, kratzte ich mit einer Öse die gesamte dick ausgewachsene Bakterienmasse von der Platte ab und brachte sie in ein Omelianski-Röhrchen. Nach einer Inkubation von 4 Tagen setzte die typische Zellulosevergärung ein. Dieses Ergebnis konnte so gedeutet werden, daß beim Bestreichen der Agarplatte die beiden Symbionten nicht getrennt, deshalb auf der Platte gewachsen seien und die Gärung im Omelianski-Röhrchen hervorgerufen hatten. Es war aber auch möglich, daß das wirksame Bakterium in großer Zahl beim Ausstreichen auf die Platte gekommen, dort ohne zu wachsen, 24 Std. liegen geblieben und beim Abkratzen der Bakterienmassen mit in das Omelianski-Röhrchen gebracht worden war. Ich erwärmte daher Filtrierpapierreste, die reichlich mit Sporen besetzt waren, ½ Stunde auf 70° und tötete dadurch alle vegetativen Formen ab. Mit diesem Papier wurden 6 Agarplatten bestrichen und je 3 davon aërob und anäerob bebrütet. Nach 12 Std. wurde eine aërobe und eine anaërobe Platte mit einer Öse abgekratzt und die abgekratzte Bakterienmasse in Reagenzröhrchen mit wenig steriler Omelianski-Lösung eingeschmolzen. Die zugeschmolzenen Röhrchen wurden ½ Std. auf 70° C erwärmt und mit der erhitzten Bakterienaufschwemmung neue Omelianski-Röhrchen beimpft. Nach 24 Std. wurden 2 weitere Platten, nach 48 Std. das 3. Paar Platten entsprechend behandelt. In allen auf diese Weise beimpften Omelianski-Röhrchen trat Zellulosegärung ein.

Das Ergebnis dieses Versuches ließ nur einen Schluß zu. Die Sporen des wirksamen Bakteriums blieben ungeschädigt auf der Platte, aërob wie anaërob, liegen und konnten, nachdem sie durch Abkratzen mit der Öse in neue Omelianski-Röhrchen gebracht wurden, die Zellulosegärung hervorrufen. Ein Wachstum des Zellulosebakteriums auf gewönlichem Agar erfolgte nicht. Diese Erkenntnis diente als Grundlage für alle weiteren Isolierungsversuche.

Isolierungsversuch durch Erhitzungsverfahren II.

Mehrere Agarplatten wurden mit sporenreichen Filtrierpapierresten, an denen vorher die vegetativen Formen durch Erwärmen abgetötet worden waren, beimpft und bei 37° C aërob bebrütet. Nach 12 Std. wurden die Platten im Trockenschrank ½ Std. auf 70° C erwärmt. Die Platten wurden dabei so aufgestellt, daß der Deckel nach unten lag. Um das Austrocknen der Platten beim Erwärmen zu verhindern, wurde in den Deckel angefeuchtetes Filtrierpapier gelegt. Nach dem Erwärmen wurden die Platten wieder in den Brutschrank gestellt. Nach weiteren 24 Std. wurden die Platten erneut ½ Std. auf 70° C erwärmt, dann noch einmal 24 Std. bebrütet und ein 3. Mal ½ Std. auf 70° C erwärmt. Ich hoffte, daß auf diese Weise die Sporen aller Beimengungen zum Auskeimen gebracht und durch die folgende Erwärmung abgetötet werden würden. Nach dem 3. Erwärmen wurde die Bakterienmasse von den Platten abgekratzt und damit neue Omelianski-Röhrchen beimpft. Die Zellulosegärung setzte wieder ein und die Zahl der beigemengten Bakterienarten hatte sich auf 2 Arten vermindert.

Ich veränderte die Abstände der aufeinander folgenden Erhitzungen, ohne zu einem besseren Ergebnis zu gelangen.

Auch mit Hilfe des von Khouvine angegebenen Isolierungsverfahrens (vgl. S. 299) konnte ich zu keiner Reinkultur kommen.

Isolierung durch das Ausschneideverfahren.

Nun komme ich zu der Beschreibung des Verfahrens, das auf Veranlassung von Herrn Professor Prausnitz versucht wurde und schließlich zum Ziele führte. Es beruht auf der Erkenntnis, daß das gesuchte Bakterium mehrere Tage unbeschädigt auf einer bebrüteten Agarplatte liegen bleibt. Mit Filtrierpapierresten, die reichlich mit Bakterien besetzt waren, wurde eine Nähragarplatte auf der Oberfläche reichlich beschickt, worauf das Impfmaterial mit einem Drigalski-Spatel über diese und nacheinander 4 Verdünnungsplatten sorgfältig ausgespatelt wurde. Nach 24 Std. Bebrütung bei 37° waren die Platten a und b gewöhnlich dicht, die Platte c reichlich und die Platten d und e sehr spärlich mit Kolonien bewachsen. Von diesen spärlich bewachsenen Platten d und e wurden mit einem sterilen Messer alle gewachsenen Kolonien mit dem umgebenden Agar sorgfältig herausgeschnitten. Es mußte hierbei darauf geachtet werden, daß keine der Kolonien verletzt und der übrige Agar irgendwie verunreinigt wurde. Nun wurden die Platten weitere 24 Std. bebrütet und kontrolliert, ob neue Kolonien gewachsen waren und ob man beim Ausschneiden steril gearbeitet hatte. Wenn die Platte steril geblieben war, wurde der übrige Agar aus der Mitte der Platte mit einem sterilen Messer in feine Streifen zerschnitten und mit steriler Pinzette in neue Omelianski-Röhrchen gebracht. Die übrigbleibenden Reste des Agars wurden zur Kontrolle, ob man auch bei diesem Ausschneiden steril gearbeitet hatte, wieder in den Brutschrank gestellt. In den beimpften Omelianski-Röhrchen setzte nach einigen Tagen die Zellulosegärung wieder ein. Die Röhrchen enthielten, wenn man steril gearbeitet hatte, eine Reinkultur des Zellulose angreifenden Bakteriums. Als Kriterium einer Reinkultur diente die Tatsache, daß beim Bestreichen von aërobem und anaërobem Fleischwasserbouillonagar mit dem Filtrierpapier einer gärenden Kultur, das voller Bakterien saß, auf diesem keinerlei Kolonien wuchsen.

Dieses Isolierungsverfahren kann nur dann gelingen, wenn im Impfmaterial das wirksame Bakterium in größerer Zahl als die Beimengungen enthalten ist, da nur dann auf den schwach beimpften Platten zwischen den gewachsenen Kolonien der Beimengungen Keime des Zellulosebakteriums in reichlicher Zahl liegen.

d) Morphologie und Biologie des Bacillus cellulosam fermentans n. sp.

Der nach dem Ausschneideverfahren isolierte Bacillus, den ich Bacillus cellulosam fermentans nenne, ist, soweit mir bekannt, bisher nicht beschrieben worden. Er besitzt große Ähnlichkeit mit dem Bacillus cellulosae dissolvens, Khouvine, ist aber nicht mit ihm identisch (vgl. Seite 322). Der Bac. cell. ferm. ist ein schlankes, manchmal schwach gekrümmtes Stäbchen von 1,5—4 μ Länge und 0,5—0,7 μ Breite. Vor der Sporenbildung verlängern sich die Stäbchen und erreichen dann eine Länge bis zu 7 μ. Man findet die Stäbchen meist einzeln, auch zu zweien, aber nie in Form von Ketten. Der Bazillus ist gramnegativ, leicht färbbar mit Fuchsin, Methylenblau und Gentianaviolett.

Bei der Geißelfärbung nach Peppler fand ich den Bazillus mit zarter, peritricher Begeißelung. Eine Ortsbewegung konnte allerdings im hängenden Tropfen (unter aëroben Bedingungen!) nicht festgestellt werden.

Der Bazillus bildet endständige ovale Sporen, deren Entwicklung man leicht verfolgen kann. Das Stäbchen verlängert sich, und es bildet sich an einem Ende eine punktförmige stärker gefärbte Anschwellung, die zunächst rund ist, sich allmählich vergrößert und ovale Form annimmt. Der Bazillus mit der Sporenanlage hat dann die Trommelschlägerform. Während der Ausbildung der Sporen beginnt der Zerfall des Stäbchens, von dem sich die Spore schließlich trennt. Die fertige Spore ist 1,5—2 μ lang und 1—1,2 μ breit. Die Sporen lassen sich nach der Methode von Möller leicht färben. Sie widerstanden dem Einwirken von strömendem Dampf 5 Min. lang, während sie bei 10 Min. langer Einwirkung abgetötet wurden.

Verlauf der Zellulosegärung.

Beimpft man ein Omelianski-Röhrchen mit einem Filtrierpapierstück einer gut gärenden Reinkultur, so setzt frühestens nach 4 Tagen, in der Regel nach 7—10 Tagen die Zellulosegärung ein. Beimpft man Kulturröhrchen mit Impfmaterial, das vorher zwecks Abtötung der vegetativen Formen eine halbe Stunde auf 60° C erhitzt worden war, so beginnt die Gärung frühestens nach 5 Tagen. Die Inkubationszeit kann aber auch bedeutend länger werden und auch innerhalb des Temperaturoptimums eine Dauer von über 50 Tagen erreichen. Beim Beimpfen mit einer Reinkultur von Bac. cell. ferm. ist die Inkubationszeit stets länger als beim Beimpfen mit Filtrierpapierresten, die neben dem Bac. cell. ferm. noch andere Darmbakterien beigemischt enthalten. Wir können annehmen, daß die Beimengungsbakterien als fakultative Anaërobier durch Verbrauch der letzten Sauerstoffreste, oder durch sonstige katalytische Einflüsse schneller den anaeroben Zustand herstellen und die Inkubationszeit dadurch abkürzen. Es wäre ferner möglich, daß durch den Zerfall der Beimengungsbakterien organische Stickstoffquellen geliefert werden, die das Wachstum des Zellulosebazillus günstig beeinflussen. Den Beginn der Zellulosezersetzung erkennt man an dem Aufsteigen von Gasblasen. Das Papier zerfällt in einzelne Fasern und schließlich zu einem feinem Staub. Die Gärung dauert in einem Omelianski-Röhrchen etwa 4—10 Tage. Der Bazillus sitzt in großer Zahl auf den Filtrierpapierfasern und ist nicht in der Nährlösung verteilt (vgl. Tafelfig. 2). Nach 3 bis 4 Tagen beginnt bei einigen Stäbchen die Sporenbildung (vgl. Tafelfig. 3). Wenn die Gärung beendet ist, findet man die Reste der Filtrierpapierfasern dicht mit Sporen besetzt (vgl. Tafelfig. 4). Nach einer Anzahl von Subkulturen fanden sich bei manchen Reinkulturen nach beendeter Gärung nur wenige Sporen, während ich eine Abnahme der Sporenbildung nicht beobachten konnte, wenn Bac. cell. ferm. mit den übrigen Darmbakterien als Gemisch weiter geimpft wurde. Ich glaube auch eine allmähliche Abnahme der Gärfähigkeit beim Weiterimpfen von Reinkulturen beobachtet zu haben. Eine Gelbfärbung des Filtrierpapiers, wie sie Khouvine durch die Einwirkung des Bacillus cellulosae dissolvens beobachtet hat, tritt durch die Tätigkeit des Bac. cell. ferm. nicht ein.

Einfluß des Sauerstoffs.

Der Bac. cell. ferm. ist obligat anaerob. Beimpft man Omelianski-Röhrchen und stellt sie aërob bei 37° C in den Brutschrank, so tritt

kein Wachstum des Bazillus ein und die Papierstreifen bleiben völlig unverändert. Stellt man durch Einschließen derselben Röhrchen in Buchner-Röhrchen anaërobe Bedingungen her, so beginnt nach der üblichen Inkubationszeit die Gärung. Unterbricht man bei einer gärenden Kultur den anaëroben Zustand, so hört die Gärung in der Regel sofort auf. Manchmal kann man noch ein bis drei Tage nachher eine schwache Gasentwicklung beobachten. In dem fein verteilten Gewirr von Filtrierpapierfasern ist dem Sauerstoff der Luft der Zutritt stark erschwert, und die sauerstoffarme Umgebung ermöglicht dem Bazillus noch eine zeitlang das Wachstum. Die Gärung in Tarozzi-Röhrchen (Omelianski-Lösung + Leberstückchen) ist nur schwach und nie so stark wie im Buchner-Röhrchen. Im Teil b (siehe Seite 310) schilderte ich, daß der Bac. cell. ferm. auch unter Luftzutritt Zellulose vergärt, wenn er mit den übrigen Darmbakterien vermischt ist. Da die Beimengungsbakterien nur fakultative Anaërobier sind, wird durch ihre Lebenstätigkeit eine sauerstoffarme Umgebung geschaffen, so daß der anaërobe Bac. cell. ferm. eine Lebensmöglichkeit findet.

Einfluß der Temperatur.

Das Temperaturminimum für die Vergärung von Zellulose durch eine Reinkultur von Bac. cell. ferm. liegt bei 21° C. Bei dieser Temperatur setzt die Gärung erst nach 15—25 Tagen ein und bleibt verhältnismäßig schwach. Das für die Gärung günstigste Temperaturintervall liegt zwischen 33 und 37° C; sie findet bis zum Temperaturmaximum von 39° C statt. Bei höherer Temperatur setzt sie nicht mehr ein; ebenso hört sie auf, wenn man eine gärende Kultur auf diese Temperaturen bringt. Es könnte auffallend scheinen, daß bei der Reinkultur des Bac. cell. ferm. das Temperaturminimum für die Zellulosegärung bei 21° C liegt, während das Bakteriengemisch aus dem Darminhalt unter gleichen Bedingungen Zellulose bis herab zu 13° C vergärt. Da die übrigen Darmbakterien sich aber als unwirksam gegen Zellulose erwiesen haben (vgl. Seite 313ff.), so könnte man annehmen, daß Bac. cell. ferm. beim Zusammenleben mit den übrigen Darmbakterien imstande ist, die Zellulosegärung auch bei tieferen Temperaturen hervorzurufen. Die Gründe für das bessere Wachstum in Mischkulturen dürften ähnlicher Art wie die oben geschilderten sein.

Reaktion der Nährlösung.

Die für die Kultur verwendete Nährlösung nach Omelianski reagiert auf Lackmus neutral. Zur Neutralisation der gebildeten Säure wurde der Lösung Kreide zugesetzt. Beimpft man Kulturröhrchen ohne Kreide, so kommt es nur selten zu einer Zellulosegärung, die dann äußerst schwach ist; die Nährlösung nimmt lackmussaure Reaktion an, auch wenn es nicht bis zur Gasbildung gekommen ist. Bestimmt man die p^H etwa drei Wochen nach dem Beimpfen, so beträgt sie 6,1—6,5, während sie vor dem Beimpfen 7,1—7,2 beträgt. Der Bac. cell. ferm. ist demnach gegen eine saure Reaktion der Nährlösung sehr empfindlich. Beim Beimpfen mit dem Bakteriengemisch aus dem Darminhalt fand ich in Nährlösungen ohne Kreide nach beendeter Gärung eine p^H von 5,6—6,0, d. h. eine etwas stärker saure Reaktion.

Um das Wachstum in alkalischer Nährlösung zu prüfen, wurde die Omelianski-Lösung durch Zusatz verdünnter Sodalösung schwach alkalisch gemacht. In Lösungen, die eine p^H bis 8,3 hatten, setzte die Zellulosegärung wie unter normalen Bedingungen ein, während sie bei höherer p^H

nicht mehr in Gang kam. Die Tatsache, daß der Mitteldarm im Verhältnis zum Dickdarm auffallend arm an Bakterien ist, findet möglicherweise in der stark alkalischen Reaktion des Mitteldarmes ihre Erklärung.

Zusammensetzung des Nährbodens.

Flüssige Nährböden.

Als Nährboden für die Züchtung des Bac. cell. ferm. benutzte ich die Nährlösung nach Omelianski (vgl. Seite 306). Zellulose wurde in Form von holzfreiem Filtrierpapier als Kohlenstoffquelle und einzige organische Substanz zugesetzt. Die Kreide diente nur zur Neutralisation der gebildeten Säuren.

In dieser einfachen Nährlösung habe ich den Bac. cell. ferm. über 2 Jahre vermischt mit den übrigen Darmbakterien gezüchtet, ohne daß ich irgendwelche Degenerationserscheinungen beobachten konnte. In Reinkultur habe ich den Bazillus über ein Jahr in obiger Lösung gezüchtet. Ich glaube hierbei eine Abnahme der Gärfähigkeit und der Fähigkeit, Sporen auszubilden, beobachtet zu haben.

Um das Wachstum des Bac. cell. ferm. in Fleischwasserpeptonbouillon zu untersuchen, brachte ich Filtrierpapierreste aus einer Reinkultur in ein Röhrchen mit Bouillon und stellte durch Drehen und Schütteln eine Bakterienaufschwemmung her. Mit dieser Bakterienaufschwemmung beimpfte ich mittels steriler Kapillarpipette Bouillonröhrchen, die anaërob bei 37° C bebrütet wurden. Noch nach 4 Wochen war keinerlei Trübung oder sonstige Veränderung der Bouillon festzustellen. Im mikroskopischen Präparat fand man nur ganz vereinzelt die eingesäten, verkümmerten Stäbchen. Ein Wachstum des Bac. cell. ferm. in Fleischwasserbouillon findet also nicht statt. Setzt man der Bouillon Filtrierpapier zu, so zersetzt sich das Filtrierpapier, doch ist die Gärung schwächer als in Omelianski-Lösung. Der Bazillus wächst nur kümmerlich, Sporenbildung findet nicht statt.

Feste Nährböden.

Auf Fleischwasserbouillonagar findet kein Wachstum des Bac. cell. ferm. statt, auch wenn die Agarplatten längere Zeit bei 37° C bebrütet werden. Die Verminderung des Gehaltes an Agar-Agar auf 1%, sowie ein Zusatz von 1proz. Dextrose lieferte auch kein anderes Ergebnis.

Es war nun die Frage zu klären, ob der Bac. cell. ferm. überhaupt auf festen Nährböden gedeihen kann. Zur Prüfung dieser Frage kam nur ein Nährboden in Betracht, der bei geringem Gehalt an Agar-Agar im wesentlichen dieselben Bestandteile enthielt wie die flüssige Nährlösung, in der die Zellulosegärung ohne Schwierigkeiten erfolgte. Ich benutzte dazu den nach den Angaben von Kellermann und Mc. Beth (vgl. Seite 314) hergestellten Zelluloseagar oder den vereinfachten Zelluloseagar, der Zellulose als mechanisch fein verteilte Filtrierpapierfasern enthielt. Reagenzröhrchen mit Zelluloseagar in Hochschicht wurden mit Filtrierpapierresten einer Reinkultur beimpft und unter Luftabschluß bei 37° C bebrütet. In einigen Röhrchen bildeten sich bereits nach drei Tagen, in anderen nach 5 Tagen Gasblasen im Agar. Die Gasblasen vergrößerten und vermehrten sich in den beiden folgenden Tagen, dann hörte die weitere Gasbildung auf. Einen Tag nach dem Auftreten der ersten Gasblasen konnte man im Agar grau-schwarze Punkte erkennen.

In den nächsten Tagen färbte sich der ganze Agar grau-schwarz und schließlich schwarz. Diese Schwarzfärbung habe ich nur bei Zelluloseagar, nicht in flüssiger Omelianski-Lösung beobachtet. Da der Bazillus H_2S bildet (vgl. Seite 321), ist die Verfärbung wohl durch Bildung von FeS aus den im Nährboden stets vorhandenen geringen Eisenmengen bedingt. Im mikroskopischen Präparat konnte man feststellen, daß ein Wachstum des Bac. cell. ferm. stattgefunden hatte. Entnahm man mit steriler Kapillare etwas von dem Agar und übertrug ihn in ein neues Omelianski-Röhrchen, so setzte nach der üblichen Inkubationszeit die Zellulosegärung wieder ein.

Es wurde auch noch ein Versuch gemacht, auf Platten von Zelluloseagar ein Wachstum des Bac. cell. ferm. zu erreichen. Hier kommt als erschwerender Umstand hinzu, daß der Bac. cell. ferm. direkt auf den Zellulosefasern wächst. Beim Gießen von Agarplatten setzt sich die Filtrierpapieraufschwemmung am Boden der Petrischale ab, so daß sich beim Erstarren eine glatte Oberfläche ohne Filtrierpapierfasern bildet. Diesem Übelstand kann man dadurch einigermaßen abhelfen, daß man verhältnismäßig viel Papierfasern dem Agar zusetzt und nur sehr dünne Agarplatten gießt. Zum Beimpfen wurden die Platten mit Filtrierpapierresten, die dicht mit Stäbchen und Sporen besetzt waren, gleichmäßig bestrichen. Nach einer Anzahl vergeblicher Versuche konnte ich ein Wachstum des Bac. cell. ferm. auf Zelluloseagarplatten feststellen. Der Bazillus bildet zarte, hauchartige Kolonien von unregelmäßiger Begrenzung. Tafelfig. 5 zeigt das Klatschpräparat einer Kolonie auf Zelluloseagar nach drei mal 24 Stunden Bebrütung. In anderen Fällen konnte erst nach mehreren Wochen ein Wachstum beobachtet werden. Durch Übertragung der auf den Zelluloseagarplatten gewachsenen Kolonien in neue Omelianski-Röhrchen konnte die Zellulosegärung nicht neu hervorgerufen werden. Offenbar sind auf der Oberfläche der Agarplatte trotz anaërober Bedingungen die Bazillen zu keinem üppigen Wachstum zu bringen; nur vereinzelte Kolonien gehen kümmerlich an; ihre Weiterführung mißlingt. Die Übertragung des Bac. cell. ferm. auf die üblichen Nährböden gelingt nicht.

Der Bac. cell. ferm. wächst demnach auch auf festen Nährböden, ist aber auf die Anwesenheit von Zellulose angewiesen. Es erscheint wenig aussichtsreich, das Wachstum des Bac. cell. ferm. auf Agarplatten zu seiner Isolierung aus einem Bakteriengemisch zu verwenden. Wegen des langsamen Wachstums müßte man schon von einem Gemisch ausgehen, in dem der Bac. cell. ferm. stark vorherrscht. Aus einem solchen Gemisch kann man aber mit Hilfe des Ausschneideverfahrens (vgl. Seite 316) viel schneller und sicherer eine Reinkultur erhalten.

Einwirkung auf Kohlehydrate.

Um die Einwirkung des Bac. cell. ferm. auf Kohlehydrate festzustellen, wurden Lösungen von folgender Zusammensetzung hergestellt: Zu 100 ccm Omelianski-Lösung kamen 6 ccm Lackmuslösung nach Kubel-Tiemann und 1 g des betreffenden Kohlehydrats. Die fertige Zuckerlösung wurde durch sterile Berkefeldkerzen in sterile Gärröhrchen nach Durham filtriert. Die Röhrchen wurden an zwei aufeinander folgenden Tagen je 10 Min. im strömenden Dampf erhitzt und 3 Tage zur Probe auf Sterilität in den Brutschrank gestellt. Nachdem die Röhrchen mit einer Aufschwemmung des Bac. cell. ferm. von Filtrierpapier-

resten in Omelianski-Lösung beimpft worden waren, wurden sie anaërob bei 37° C bebrütet. Bei Zusatz von Glukose, Galaktose, Fruktose, Saccharose, Laktose, Maltose, Inulin, Dextrin, löslicher Stärke, Glykogen und Mannit ließ sich auch nach acht Wochen langem Bebrüten keinerlei Veränderung der Lösungen und kein Wachstum des Bac. cell. ferm. feststellen. Dagegen setzte in dem Omelianski-Röhrchen, das zur Kontrolle mit derselben Bakterienaufschwemmung geimpft wurde, die Zellulosegärung nach 20 Tagen ein.

Der Bac. cell. ferm. greift demnach nur die komplizierte Zellulose, nicht aber andere Kohlehydrate an. Diese auffällige Tatsache, die auch Omelianski vom „Wasserstoffbazillus" und vom „Methanbazillus" und Khouvine vom Bacillus cellulosae dissolvens berichtet, verdient besonders hervorgehoben zu werden. Der Zelluloseabbau durch den Bac. cell. ferm. scheint nicht auf dem Wege der Hydrolyse über einfachere Zucker zu erfolgen.

Pathogenität.

Eine eingehende Prüfung des Bac. cell. ferm. auf Pathogenität ist nicht erfolgt. Die bekannte Tatsache, daß eine Anzahl von normalen, saprophytischen Darmbewohnern bei parenteraler Einbringung in die Subkutis hochpathogen wirken, ließ von vornherein mit der Möglichkeit rechnen, daß hier ähnliche Verhältnisse bestehen könnten. Es hat sich jedoch im Mäuseversuch gezeigt, daß selbst 1 ccm einer sehr dichten Aufschwemmung der Kultur des Bac. cell. ferm. in Omelianski-Lösung absolut harmlos ist.

Zersetzungsprodukte.

Der Bac. cell. ferm. bildet aus der Omelianski-Lösung, die $(NH_4)_2SO_4$ und $MgSO_4$ enthält, Schwefelwasserstoff, was sich durch Schwarzfärbung eines Papierstreifens anzeigt, der, mit Bleiazetat getränkt, in das Kulturröhrchen gehängt wird.

Das von einer Reinkultur aus dem Filtrierpapier gebildete Gas wurde nicht analysiert. Über die Analyse des Gases, das durch die Wirkung des Bac. cell. ferm. vermischt mit den anderen Darmbakterien gebildet wurde, ist auf Seite 309 berichtet worden. Da in diesem Gemisch dem Bac. cell. ferm. nur wenige Bakterienarten beigemischt waren, die wie nachgegewiesen wurde, Zellulose nicht angriffen und kein Gas bildeten, so ist es sehr wahrscheinlich, daß das vom Bac. cell. ferm. aus der Zellulose gebildete Gas aus Kohlensäure und Wasserstoff besteht.

Vergleich des Bacillus cellulosam fermentans n. sp. mit den bisher beschriebenen anaëroben, gasbildenden Zellulosebakterien.

Der Bac. cell. ferm. gehört zu der Gruppe der anaëroben Zellulosebakterien, die Zellulose unter Bildung von Gas zersetzen (vgl. Seite 299). Das einzige Bakterium aus dieser Gruppe, dessen Reinkultur bisher gelungen war, ist der Bacillus cellulosae dissolvens, Khouvine (1923). Zu derselben Gruppe gehören die von Omelianski (1895) unter den Namen „Wasserstoffbazillus" und „Methanbazillus" beschriebenen Bakterien. Da Omelianski diese Bakterien nicht in Reinkultur hatte,

fehlen einige Angaben über ihre Biologie. Zum Vergleich gebe ich hier eine Zusammenstellung der genannten vier Bakterienarten.

	Bac. cell. ferm. (n. sp.) Werner	Bac. cell. diss. Khouvine	Wasserstoffbaz. Omelianski	Methanbaz. Omelianski
Vorkommen	Substrat von Ameisenhaufen, Darmkanal der Larve v. Potosia cuprea	Darmkanal von Mensch und Pflanzenfressern, Erdboden	Erdboden, Fluß- u. Sumpfschlamm, Dünger, Darmkanal von Pflanzenfressern	
Beschreibung	schlanke Stäbchen		schlanke Stäbchen	
Größe	1,5—7 μ lang 0,5—0,7 μ breit	2,5—12,5 μ lang	4—15 μ lang 0,5 μ breit	etwas zarter als Wasserstoffbaz.
Färbbarkeit n. Gram.	negativ	negativ	nicht angegeben	
Sporenanlage	endständig in Trommelschlägerform			
Sporen	oval 1,5—2 μ lang 1,0—1,2 μ breit	oval 2,5 μ lang 2 μ breit	rund 1,5 μ Durchmesser	rund 1 μ Durchmesser
Begeißelung	zart peritrich	unbegeißelt	nicht angegeben	
Beziehungen z. Luftsauerstoff	obligat anaerob		obligat anaerob	
Temperaturintervall f. Zellulosegärung	21—39° C	33—51° C	nicht angegeben	
Optimum	33—37° C	35—51° C	34—35° C	34—35° C
Zersetzt Zellulose unter Bildung von	Kohlensäure Wasserstoff	Kohlensäure Wasserstoff	Kohlensäure Wasserstoff	Kohlensäure Methan
Wirkung auf andere Kohlehydrate als Zellulose	keine Wirkung	keine Wirkung	keine Wirkung	keine Wirkung
Wachstum a. Fleischwasserbouillonagar	kein Wachstum	kein Wachstum	kein Wachstum	kein Wachstum
Wachstum auf Zelluloseagar	Wachstum vorhanden, wenn Bac. direkt mit Zellul. in Berühr. kommt	kein Wachstum	kein Wachstum	kein Wachstum
Pathogenität	nicht pathogen	nicht pathogen	nicht angegeben	
Besonderes	Zelluloseagar färbt sich grauschwarz bis schwarz. Papier veränd. i. flüssig. Lösung die Farbe nicht. Ausbildung v. Gasbeulen bei der Gärung	Gelbfärbung des Filtrierpapiers in flüssiger Lösung	Filtrierpapier erhält Flecke, die später zu Löchern werden. Papier färbt sich gelblich bis bräunlich	

Diese Zusammenstellung zeigt, daß sich die genannten 4 Bakterien in mancher Hinsicht ähnlich verhalten, aber nicht miteinander identisch sind. Zwischen dem Bacillus cellulosam fermentans n. sp. und dem Bacillus cellulosae dissolvens Khouvine liegt der Unterschied vor allem in den verschiedenen Temperaturen, innerhalb deren sie wirken. Bac. cell. diss. zeichnet sich außerdem durch die Bildung eines gelben Farbstoffes und die fehlende Begeißelung aus. Zwischen dem Wasserstoffbazillus Omelianski und dem Bac. cell. ferm. n. sp. bestehen Unterschiede in der Form der Sporen und in der Art des Zellulose-

zerfalls bei der Gärung. Hierdurch ist es also bewiesen, daß der von mir isolierte Bazillus, den ich Bac. cellulosam fermentans genannt habe, eine neue Spezies darstellt.

e) Die übrige Bakterienflora des Larvendarmes.

Den in diesem Abschnitt beschriebenen Bakterien kommt keine direkte Bedeutung für die Zelluloseverdauung zu, da sie, wie nachgewiesen, reine Zellulose nicht angreifen. Es sind sämtlich nur fakultativ anaërobe Bakterien. Da die Rosenkäferlarven mit dem Substrat des Ameisenhaufens stets Erde fressen, so findet man im Darmkanal eine große Anzahl von Bakterienarten und Schimmelpilzen. Ich habe im folgenden nur diejenigen Bakterien angeführt, die ich häufiger im Darmkanal fand.

1. Bacterium coli commune. Das isolierte Bakterium zeigte alle Eigenschaften des Bact. coli commune und fand sich stets in großer Zahl im Darmkanal. — 2. Coliähnliche Bakterien, die sich voneinander durch verschiedenes Aussehen der Kolonien unterschieden. Sie bilden aus Mannit und Maltose Säure und Gas, aus Lackmusmolke anfangs Säure, später Alkali und aus Saccharose und Laktose Alkali. — 3. Bacillus mycoides Flügge (Wurzelbazillus). — 4. Bazillen aus der Gruppe des Bacillus subtilis Cohn (Heubazillus). — 5. Bazillus, morphologisch dem Bacillus cellulosam fermentans n. sp. sehr ähnlich, greift Zellulose aber nicht an (vgl. S. 314 u. Tafelfig. 6).

Mikroskopisches Aussehen: schlanke, gramnegative Stäbchen, nicht in Ketten, oft gekrümmt. 2,5—3,6 μ lang, 0,5—0,6 μ breit.

Sporenbildung: endständige, ovale Sporen, Anlage trommelschlägerförmig. 1,3 bis 1,5 μ lang, 0,6—0,7 μ breit.

Verhältnis zum Luftsauerstoff: fakultativ anaërob.

Beweglichkeit: schwache Ortsbewegung.

Kolonien auf Nähragar: kleine, zarte, durchsichtige, farblose Kolonien von unregelmäßigem Umriß.

Kolonien auf Endoagar: keine Rötung.

Wachstum in Nährbouillon: keine Trübung, kein Indol, kein Schwefelwasserstoff.

Wachstum in Gelatine: keine Verflüssigung.

Wirkung auf Lackmusmolke: keine Veränderung.

Wirkung auf Neutralrotagar: keine Veränderung.

Wirkung auf Milch: keine Koagulation.

6. Staphylokokken, die aus Lackmusmolke, Mannit, Maltose, Saccharose und Laktose Säure bilden. — 7. Streptokokken, die in Bouillon sehr lange Ketten bilden (über 200 Glieder). — 8. Oidium (vgl. Tafelfig. 7): Mikroskopisches Aussehen: grampositiv, längliche Zellen bis zu 40 μ Länge und 5 μ Breite, neben zahlreichen hefeartigen Zellen von 3—6 μ Länge und 2,5—4 μ Breite.

Kolonien auf Agar: weißlich-graue, sternartige Kolonien mit strahligen Ausläufern, an denen Knötchen sitzen.

Wachstum in Bouillon: keine Trübung, kein Indol. Bildung von Schwefelwasserstoff.

Wachstum in Gelatine: keine Verflüssigung. Feine Seitenäste gehen vom Stichkanal aus, umgekehrt tannenbaumförmiges Wachstum.

Wirkung auf Lackmusmolke: keine Veränderung.

Wirkung auf Neutralrotagar: keine Veränderung.

Wirkung auf Milch: keine Koagulation.

f) Zusammenfassung der bakteriologischen Untersuchungen.

Im Darmkanal der Larve von Potosia cuprea, wie im Substrat des Ameisenhaufens, findet sich regelmäßig ein obligat anaërobes, sporenbildendes Bakterium, das imstande ist, Zellulose zu vergären, wobei als gasförmige Nebenprodukte Kohlendioxyd und Wasserstoff gebildet werden. Die Isolierung dieses bisher nicht beschriebenen Bakteriums, dem ich den Namen Bacillus cellulosam fermentans gegeben habe, war mit großen Schwierigkeiten verknüpft, da der Bazillus nicht auf den üblichen Nährböden wächst.

Nach den Angaben von Omelianski wurde in einem für Zellulosebakterien günstigen Nährboden eine Anreicherung des Bacillus cellulosam fermentans erzielt. Durch halbstündiges Erhitzen einer alten Kultur auf 70° C wurden alle nicht sporenbildenden Arten in dem Bakteriengemisch abgetötet. Aus dem Gemisch der übrigen Bakterien wurde der Bacillus cellulosam fermentans nach dem hier zuerst beschriebenen Ausschneide-Verfahren isoliert.

Der Bacillus cellulosam fermentans n. sp. besitzt zwar gewisse Ähnlichkeit mit dem Bacillus cellulosae dissolvens, Khouvine und den von Omelianski unter den Namen „Wasserstoffbazillus" und „Methanbazillus" beschriebenen Bakterien; er ist aber artverschieden.

III. Beziehungen zwischen den Ergebnissen der zoologischen und bakteriologischen Untersuchungen.

Es besteht eine enge Korrelation zwischen den optimalen Lebensbedingungen der Larve und der in ihrem Darm vorherrschenden zellulosevergärenden Bakterien. Die Vergärung von Filtrierpapier durch die Darmbakterien der Larve findet innerhalb des Temperaturintervalls von 13—39° C statt. Die Gärung ist bei 13° C nur sehr schwach und wird mit steigender Temperatur stärker, wobei das Optimum zwischen 33 und 37° C liegt. Wenn, wie im Teil I der Arbeit angenommen wurde, die Fähigkeit der Zelluloseverdauung für die Larve von Potosia cuprea eine vitale Bedeutung hat, dann müßte die Temperatur, in der die Larven gezüchtet werden, von ausschlaggebendem Einfluß auf die Wachstumsgeschwindigkeit der Larven sein.

Die Larve besitzt keine meßbare Eigentemperatur. Schneidet man ihr den Kopf ab und führt ein Thermometer in den Körper ein, wobei jede Berührung der Larve mit den Fingern vermieden werden muß, so zeigt das Thermometer stets die Temperatur der Umgebung an.

Es wurde folgender Versuch ausgeführt. Je 10 Larven wurden verdunkelt bei 10, 20, 30 und 37° C gehalten und alle zwei Tage die Gewichtsveränderung der Larven auf einer chemischen Wage festgestellt. Das Ergebnis dieses Versuches innerhalb von 15 Tagen zeigt folgende Zusammenstellung:

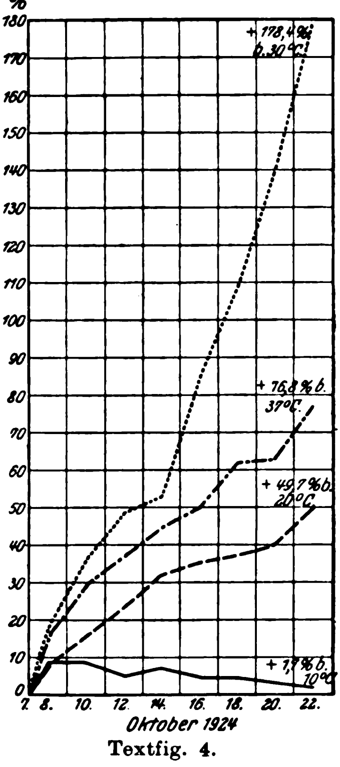
	Temperatur:			
	10° C	20° C	30° C	37° C
Durchschnittliche Gewichtsveränderung in %	+ 1,7	+ 49,7	+ 178,4	+ 76,8
Maximale Gewichtszunahme 1 Tieres in %	+ 11,0	+ 161,6	+ 450,7	+ 166,3
Minimale Gewichtszunahme 1 Tieres in %	— 6,9	— 4,6	+ 37,2	+ 34,2
Durchschnittlich von 1 Tier täglich abgeschiedene Kotballen	8,3	31,2	70,5	76,8
Maximal von 1 Tier innerhalb 24 Std. abgeschiedene Kotballen	25	65	92	119

In Textfig. 4 ist die Gewichtszunahme der Larven ausgedrückt in % des Anfangsgewichtes während dieses Versuches graphisch dargestellt.

Die Larven zeigten demnach bei 10° C im Durchschnitt nur eine geringe Gewichtszunahme, die durch Schwankungen der Menge des Darminhaltes hervorgerufen sein kann, und die man wohl nicht als Wachstum bezeichnen darf. Bei 20, 30 und 37° C fand ein deutliches Wachstum statt, von diesen

3 Temperaturen war 30° C am günstigsten. Daß sich das Wachstum der Larven bei 37° C wieder verlangsamt, obwohl die Bakterien hier optimale Vermehrung zeigen, hängt jedenfalls damit zusammen, daß wir uns bereits der oberen Lebensgrenze der Larve nähern, die bei 39° C innerhalb 12 Std. stirbt. Immerhin finden bei 37° C äußerst lebhafte Verdauungsvorgänge statt, denn gerade bei dieser Temperatur wurde regelmäßig die stärkste Kotabscheidung beobachtet.

Um dem Einwand zu begegnen, daß die bei 10° C gehaltenen Larven etwa zufällig sehr geschwächt waren, wurden dieselben Larven nach Beendigung des Versuches 2 Tage auf Zimmertemperatur, einen Tag auf 25° C und dann 12 Tage in einen Brutschrank von 30° C gebracht. Dieselben Larven, die in 15 Tagen bei 10° C ihr Gewicht durchschnittlich um 1,7% vermehrt hatten, zeigten in den weiteren 15 Tagen bei höheren Temperaturen eine durchschnittliche Gewichtszunahme von 79,4%. Der Versuch zeigte also einwandfrei, daß diese Wachstumsbeschleunigung tatsächlich durch die höhere Temperatur hervorgerufen wurde.



Textfig. 4.

— Kurve bei 10° C. ——— Kurve bei 20° C. ··· Kurve bei 30° C. —·—· Kurve bei 37° C.

Bei 10° C findet praktisch Wachstumsstillstand statt: wie oben gesagt, wurde in 15 Tagen nur eine durchschnittliche Gewichtszunahme von 1,5% gefunden. Auch sie verschwand bei längerer Aufbewahrung unter diesen Bedingungen: 10 Larven, vom 17. 10. 1924 bis 15. 2. 1925 bei 10° C gehalten, zeigten jetzt einen durchschnittlichen Gewichtsverlust von 0,9%.

Die Lebensbedingungen der Larve in der Natur entsprechen den oben geschilderten Ergebnissen, was auf den ersten Blick auffallend erscheint, denn ein Temperaturminimum von + 13° C erscheint für unsere Gegenden im Vergleich mit den Lufttemperaturen (mittlere Jahrestemperatur rund 8° C, mittlere Temperatur des heißesten Monats rund 16° C) recht hoch. Es klingt daher zunächst unwahrscheinlich, daß bei tieferen Temperaturen kein Wachstum der Rosenkäferlarven erfolgen soll, wenn man sie mit dem Substrat von Ameisenhaufen füttert. Indessen ist im Inneren des Ameisenhaufens infolge der dort erfolgenden verwickelten exothermischen Vorgänge und des guten Wärmeschutzes die Temperatur weit höher; in den kühlen Morgenstunden des Herbstes wurden Differenzen bis zu 20° C zwischen der Temperatur der Luft und des Haufeninneren gefunden. In der Tat zeigte sich in einem anaëroben Kulturröhrchen, das mit dem Bakteriengemisch aus dem Dickdarm der Larve geimpft und in den Ameisenhaufen gestellt war, dort noch bis zum 19. 10. 1924 eine schwache Zellulosevergärung, die erst in den darauf folgenden kalten Tagen ganz aufhörte. Am 19. 10. konnte ich noch eine Temperatur von 16° C im Ameisenhaufen feststellen, die in den nächsten Tagen unter 13° C sank. Wir gehen wohl nicht fehl in der Annahme, daß bei

dem hiesigen Klima in der Zeit von Anfang Mai bis Ende Oktober im Ameisenhaufen eine Temperatur von über 13° C herrscht, die den Rosenkäferlarven ein Wachstum ermöglicht. Es dürfte etwa derselbe Zeitraum sein, in dem die mittlere atmosphärische Lufttemperatur über 10° C ist.

Bereits im Teil I wurde erwähnt, daß die Larven mit entleertem Mitteldarm überwintern. Die Entleerung des Mitteldarmes erfolgt nach meinen Beobachtungen gerade in der Zeit von Anfang bis Ende Oktober. Die Larven beginnen Ende April oder Anfang Mai wieder mit der Nahrungsaufnahme, je nachdem das warme Frühlingswetter früher oder später einsetzt. Die im Laboratorium gefundenen Ergebnisse zeigen also nicht nur eine gute Übereinstimmung mit den Beobachtungen in der Natur, sondern bringen eine wertvolle Ergänzung. Die Ursache für das Aufhören der Nahrungsaufnahme und die Entleerung des Mitteldarmes liegt eben darin, daß die Larve nur während der warmen Monate Mai bis Obtober Zellulose verdauen und dadurch die Nahrung ausnutzen kann.

Es ist gezeigt worden, daß

1. das Temperaturminimum für die Zellulosegärung mit dem Temperaturminimum für das Wachstum der Larven zusammenfällt,
2. das Wachstum der Larven wie die Intensität der Zellulosegärung mit steigender Temperatur — wenigstens innerhalb eines gewissen Intervalls — zunimmt,
3. die Larven in der Natur die Nahrungsaufnahme einstellen, wenn die Temperatur ihrer Umgebung unter das Minimum für die Zellulosegärung sinkt.

Eine ungezwungene Erklärung dieser Zusammenhänge ist durch die Annahme gegeben, daß die Rosenkäferlarve imstande ist, durch ihre Darmbakterien Zellulose zu verdauen, und daß diese Fähigkeit für sie von vitaler Bedeutung ist.

Im übrigen zeigte sich auch nach dem Tode der Larven bei Aufbewahrung unter geeigneten Bedingungen eine offenbar durch die Darmbakterien bedingte Nachgärung des Dickdarminhaltes. Der Dickdarm einer Larve wurde steril herauspräpariert, Dünndarm und Rektum mit sterilem Faden abgebunden und der Dickdarm in eine Nährlösung nach Omelianski gebracht, die unter Luftabschluß bei 37° C in den Brutschrank gestellt wurde. Meistens konnte man schon nach 24 Std. eine Blähung des Dickdarmes feststellen, die in den nächsten Tagen stärker wurde und auf der Ansammlung von Gas im Darminneren beruhte. Kleinere Gasbläschen stiegen vom Darm auf, die offenbar durch die Darmwand hindurchdiffundierten. In einem Falle war die Gasbildung im Inneren des Darmes so groß, daß der Darm infolge des Auftriebes an die Oberfläche der Flüssigkeit stieg. Ein Zerfall der Darmwand trat erst nach etwa 3—4 Wochen ein. Die Dauer dieser Nachgärung schwankte zwischen 1 und 5 Wochen. Nach dem Aufhören der Gärung reagierte der Darminhalt und die Omelianski-Lösung sauer. Im mikroskopischen Präparat eines solchen Darminhaltes wurde Bacillus cellulosam fermentans in größerer Zahl gefunden. Diese Nachgärung des Darminhaltes bei Potosia cuprea hat eine gewisse Ähnlichkeit mit der von Biedermann im Pansen von Wiederkäuern festgestellten postmortalen Nachgärung.

Die für das Wachstum des Bac. cell. ferm. günstige Reaktion liegt zwischen den p^H-Werten 5,6 und 8,3. Die bei der Zellulosegärung entstehenden Säuren wurden in der künstlichen Kultur durch Kreidezusatz neutralisiert. Im Organismus der Larve dürfte der entsprechende Vorgang durch

die dauernde Zumischung des schwarz-braunen Mitteldarmsekretes zum Nahrungsbrei bewerkstelligt werden. Der Ort dieser Mischung ist, wie im Teil I erwähnt wurde, der Dickdarm. Diese ständige Neutralisierung des Dickdarminhaltes durch das Sekret des Mitteldarmes bei Potosia cuprea erinnert an die Neutralisierung des Panseninhalts der Wiederkäuer durch den alkalischen Speichel, und die des Blinddarminhalts der Huf- und Nagetiere durch alkalisches Dünndarmsekret. In allen 3 Fällen dürfte es sich im wesentlichen darum handeln, die bei der Zerstörung von Zellulose gebildeten Säuren zu neutralisieren, um dadurch den Bakterien eine weitere Tätigkeit zu ermöglichen.

Es ist im bakteriologischen Teil (vgl. S. 312) gezeigt worden, daß der Bacillus cellulosam fermentans auch normalerweise im Ameisenhaufen zu finden ist. Das Substrat des Ameisenhaufens unterliegt auch unter normalen Umständen einem allmählichen Zersetzungsprozeß, bei dem Bac. cell. ferm. vielleicht neben anderen, noch unbekannten, aëroben Bakterien und Schimmelpilzen beteiligt ist. Die junge Rosenkäferlarve nimmt beim Fressen des Substrates gleichzeitig den Bazillus auf, der im Dickdarm besonders günstige Lebensbedingungen findet, sich dort ansiedelt und vermehrt. Eine Übertragung des Bazillus über den Käfer auf das Ei halte ich für sehr unwahrscheinlich. Ich habe mehrere Male Filtrierpapier mit dem Darm frisch entschlüpfter Käfer beimpft und keine Zellulosegärung erhalten. Die Übertragung des Bazillus mit der Nahrung erscheint mir als der einfachere und daher wahrscheinliche Weg.

Die Symbiose zwischen Rosenkäferlarve und Bacillus cellulosam fermentans dürfen wir uns nicht zu eng vorstellen. Ich bin der Ansicht, daß die Zersetzung des Ameisenhaufensubstrates, die in der Natur langsam, aber ständig stattfindet, im Dickdarm der Larve von Potosia cuprea beschleunigt vor sich geht, wobei die Larve die Abbauprodukte aus diesem Zersetzungsprozeß für ihre Ernährung und den Aufbau ihres Körpers verwertet.

Zusammenfassung.

1. Die Larve von Potosia cuprea Fabr. lebt gewöhnlich in den Haufen der Roten Waldameise (Formica rufa L.). Ihre Nahrung besteht hauptsächlich aus den Fichten- und Kiefernnadeln, aus denen sich der Haufen zusammensetzt, also einer Nahrung, die reich an Zellulose ist. Der Enddarm der Larve ist stark vergrößert. Der voluminöse Dickdarm, ein Teil des Enddarmes, spielt die Hauptrolle bei der Verdauung. — 2. Der Dickdarm ist besonders reich an Mikroorganismen, die sich in lebhafter Vermehrung befinden. Dieses Bakteriengemisch vergärt reine Zellulose (Filtrierpapier) sowie das wesentlich aus Fichtennadeln bestehende Substrat des Ameisenhaufens. Holz wird nur dann angegriffen, wenn man vorher die Gerbsäuren daraus entfernt. — 3. Aus dem Darmbakteriengemisch der Larve wurde mit Hilfe eines besonderen Verfahrens das Zellulose vergärende Bakterium isoliert, das ich als neue Species mit dem Namen Bacillus cellulosam

fermentans bezeichnet habe. — 4. Der anatomische Bau des Darmkanals der Rosenkäferlarve und die Art und Weise, wie die Zellulosegärung reguliert wird, erinnern im Prinzip an die Verhältnisse, wie sie im Pansen der Wiederkäuer und im Blinddarm der Huf- und Nagetiere herrschen. — 5. Das Wachstum der Larven, die mit Ameisenhaufensubstrat gefüttert werden, geht nur innerhalb des Temperaturintervalls vor sich, innerhalb dessen mit Hilfe des Bakteriengemisches aus dem Darminhalt Zellulose zur Vergärung gebracht werden kann. Ebenso wie die Zellulosegärung bei wachsender Temperatur innerhalb dieses Intervalls stärker wird, ebenso steigert sich das Wachstum der Larven bei zunehmender Temperatur, innerhalb der in der Natur vorkommenden Grenzen. Die Tatsache, daß die Larven etwa nur in der Zeit von Ende April bis Ende Oktober Nahrung zu sich nehmen, hängt damit zusammen, daß die Temperatur der Umgebung während der übrigen Zeit unter das Minimum von 13° C sinkt, bei welcher ein Wachstum der Larven unmöglich wird. — 6. Aus der Tatsache, daß der Bacillus cellulosam fermentans stets im Darmkanal der Larve zu finden ist, und aus der auffallenden Übereinstimmung der Temperaturabhängigkeit von Zellulosegärung und Wachstum der Larve muß der Schluß gezogen werden, daß die Larve von Potosia cuprea imstande ist, Zellulose zu verdauen, und daß diese Fähigkeit für sie von vitaler Bedeutung ist. — 7. Die Frage, ob die Larve die Abbauprodukte der Zellulose für den Aufbau des Körpers direkt verwertet, oder ob die Zelluloseverdauung nur den Zweck hat, die Zellwände zu zerstören, um den Zellinhalt der Verdauung zugänglich zu machen, konnte nicht sicher entschieden werden. Die Tatsache, daß 2 Larven über ein halbes Jahr lang bei ausschließlicher Fütterung mit reinem Filtrierpapier am Leben blieben, scheint dafür zu sprechen, daß die Abbauprodukte der Zellulose einen direkten Nährwert besitzen. — 8. Da der Bacillus cellulosam fermentans auch im Substrat des Ameisenhaufens stets zu finden ist, so erhalten die jungen Larven den Bazillus unmittelbar mit der Nahrung, ohne daß es besonderer Einrichtungen zur Übertragung bedarf. Der in der Natur in den Ameisenhaufen nur langsam erfolgende Zersetzungsvorgang findet im Dickdarm der Larve unter günstigeren Bedingungen beschleunigt statt. Er ermöglicht der Larve die Ausnutzung ihrer Nahrung.

Die Fähigkeit, Zellulose mit Hilfe von Mikroorganismen zu verdauen, dürfte überhaupt unter den Insektenlarven weit verbreitet sein.

Die Arbeit wurde auf Veranlassung von Herrn Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. G. W. Müller unternommen. Der zoologische Teil wurde unter seiner Anleitung ausgeführt. Die bakteriologischen Untersuchungen erfolgten unter der Anleitung von Herrn Prof. Dr. Carl Prausnitz. Beiden Herren spreche ich für die rege Anteilnahme und Unterstützung bei der Arbeit meinen aufrichtigen Dank aus.

Literatur.

1. Biedermann, W., Die Zellulose lösenden Enzyme bei höheren Pflanzen. Handb. d. vergl. Physiol., herausgeg. v. H. Winterstein, Bd. 2, 1. Hälfte, S. 183. Jena 1911. — 2. Ders., Die Verdauung von Kohlehydraten bei Mollusken. Ebenda. Bd. 2, 1. Hälfte, S. 967. Jena 1911. — 3. Ders., Die Ernährung der Insekten. Ebenda. Bd. 2. 1. Hälfte. S. 726. Jena 1911. — 4. Ders., Die chemische Verdauung im Magen der Wirbeltiere. Ebenda. S. 1242. — 5. Buchner, Paul, Tier und Pflanze in intrazellularer Symbiose. Berlin 1921. — 6. Czapek, Fr., Biochemie der Pflanzen. Jena 1922. — 7. Ellenberger und Scheunert, Lehrbuch der vergl. Physiologie der Haustiere. Berlin 1910. — 8. Hoppe-Seyler, F., Über die Gärung der Zellulose mit Bildung von Methan und Kohlensäure. (Ztschr. f. physiol. Chem. Bd. 10. 1886. S. 201—217, 401—440.) — 9. Van Iterson, C., Die Zersetzung von Zellulose durch aërobe Mikroorganismen. (Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 11. 1904. S. 689.) — 10. Kellermann, K. F., u. McBeth, J. G., The fermentation of cellulose. (Ibid. Abt. II. Bd. 34. S. 485, 494. 1912.) — 11. Kellermann, K. F., McBeth, J. G., Scales, F. M., and Smith, N. R., Identification and classification of cellulose-dissolving Bacteria. (Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 39. 1914. S. 502.) — 12. Khouvine, Y., Digestion de la cellulose par la flore intestinale de l'homme — Bacillus cellulosae dissolvens n. sp. (Ann. de l'Instit. Pasteur. T. 37. 1923. p. 711—752.) — 12a. Khouvine, Y., Le bacillus cellulosae dissolvens et la fermentation de la cellulose. (Compt. rendus des Séances de la Société de Biologie. T. 94. 1926. No. 14, p. 1072.) — 13. Kroulik, Alois, Über thermophile Zellulosevergärer. (Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 36. 1913. S. 339.) — 14. Macfadyen and Blaxall, The fermentation of Cellulose. (Transact. Jenner Inst. of Prevent. Med. Ser. 2. 1899. p. 182.) — 15. Mitscherlich, Zusammensetzung der Wand der Pflanzenzelle. (Monatsber. d. Kgl. Preuß. Akad. d. Wissensch. 1850. S. 102—110.) — 16. Oppenheimer, Carl, Die Fermente und ihre Wirkungen. Spez. Teil. S. 112, 114. Leipzig 1909. — 17. Omelianski, W., Über die Gärung der Zellulose. (Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 8. 1902. S. 193, 225, 257, 289, 321, 353, 385, 605.) — 18. Ders., Über die Trennung der Wasserstoff- und Methangärung der Zellulose. (Ibid. Abt. II. Bd. 11. 1904. S. 369.) — 19. Ders., Zur Frage der Zellulosegärung. (Ibid. Abt. II. Bd. 36. 1913. S. 472.) — 20. Popoff, Leo, Über die Sumpfgasgärung. (Pflügers Arch. f. d. ges. Physiol. Bd. 10. 1875. S. 113—146.) — 21. Pringsheim, Hans, Über den fermentativen Abbau der Zellulose. (Ztschr. f. physiol. Chem. Bd. 78. 1919. S. 266; Referat Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 35. S. 308.) — 22. Ders., Die Beziehungen der Zellulosezersetzung zum Stickstoffhaushalte in der Natur. (Mitt. d. dtsch. Landw. Ges. 1912; Ref. Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 37. S. 111.) — 23. Ders., Über die Vergärung von Zellulose durch thermophile Bakterien. (Centralbl. f. Bakt. Abt. II. 1913. Bd. 38. S. 513.) — 24. Pringsheim, Hans, u. Lichtenstein, St., Zur vermeintlichen Reinkultur der Zellulosebakterien. (Ibid. Abt. II. Bd. 60. 1923. S. 309.) — 24a. Van der Reis u. Gosmann, Über die Bakterienflora des Darmes. Einleitung zur Untersuchung des Zelluloseabbaues im menschlichen Darm. Zeitschr. f. d. ges. experim. Med. Bd. 46. 1925. S. 607.) — 25. Scales, F. M., a. Mc-Beth, The destruction of cellulose by bacteria and filamentous fungi. No. 5. (Departm. of Agricult. Bur of Plant. Ind. Bull. 266. 1913; Ref. Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 39. 1914. S. 167.) — 26. Tappeiner, H., Vergleichende Untersuchungen der Darmgase. (Ztschr. f. physik. Chem. Bd. 6. 1882. S. 432.) — 27. Ders., Die Gase des Verdauungskanals der Pflanzenfresser. (Ztschr. f. Biol. Bd. 19. 1883. S. 228.) — 28. Ders., Untersuchungen über die Gärung der Zellulose. (Ztschr. f. Biol. Bd. 20. 1884. N. F. Bd. 2.; Bd. 24. 1888. N. F. Bd. 6. S. 52.) — 29. Werner, Erich, Die Ernährung der Larve von Potosia cuprea Fbr. (Cetonia floricola Hbst.), ein Beitrag zum Problem der Zelluloseverdauung bei Insektenlarven. (Ztschr. f. Morphol. u. Ökol. d. Tiere. Bd. 6. 1926. Heft 1, S. 150.

Tafelerklärung.

Fig. 1. Dickdarminhalt in Vergrößerung 1 : 1100.

Fig. 2. Filtrierpapierfaser dicht mit Bacillus cellulosam fermentans besetzt. Vergrößerung 1 : 500.

Fig. 3. Bacillus cellulosam fermentans bei beginnender Sporenbildung. Vergrößerung 1 : 1100.

Fig. 4. Reste von Filtrierpapier dicht mit Sporen des Bacillus cellulosam fermentans besetzt. Vergrößerung 1 : 1100.

Fig. 5. Klatschpräparat einer Kolonie des Bacillus cellulosam fermentans auf Zelluloseagar nach 3 x 24 Stunden Bebrütung. Vergrößerung 1 : 1100.

Fig. 6. Bakterium aus dem Dickdarm der Larve, das dem Bacillus cellulosam fermentans morphologisch sehr ähnlich sieht, Zellulose aber nicht angreift. Vergrößerung 1 : 1100.

Fig. 7. Oidium aus dem Dickdarm der Larve. Vergrößerung 1 : 800.

Thermophilic Bacteria from Milk[1]).

[Department of Bacteriology, University of Illinois, Urbana.]

By Fred W. Tanner and H. G. Harding.

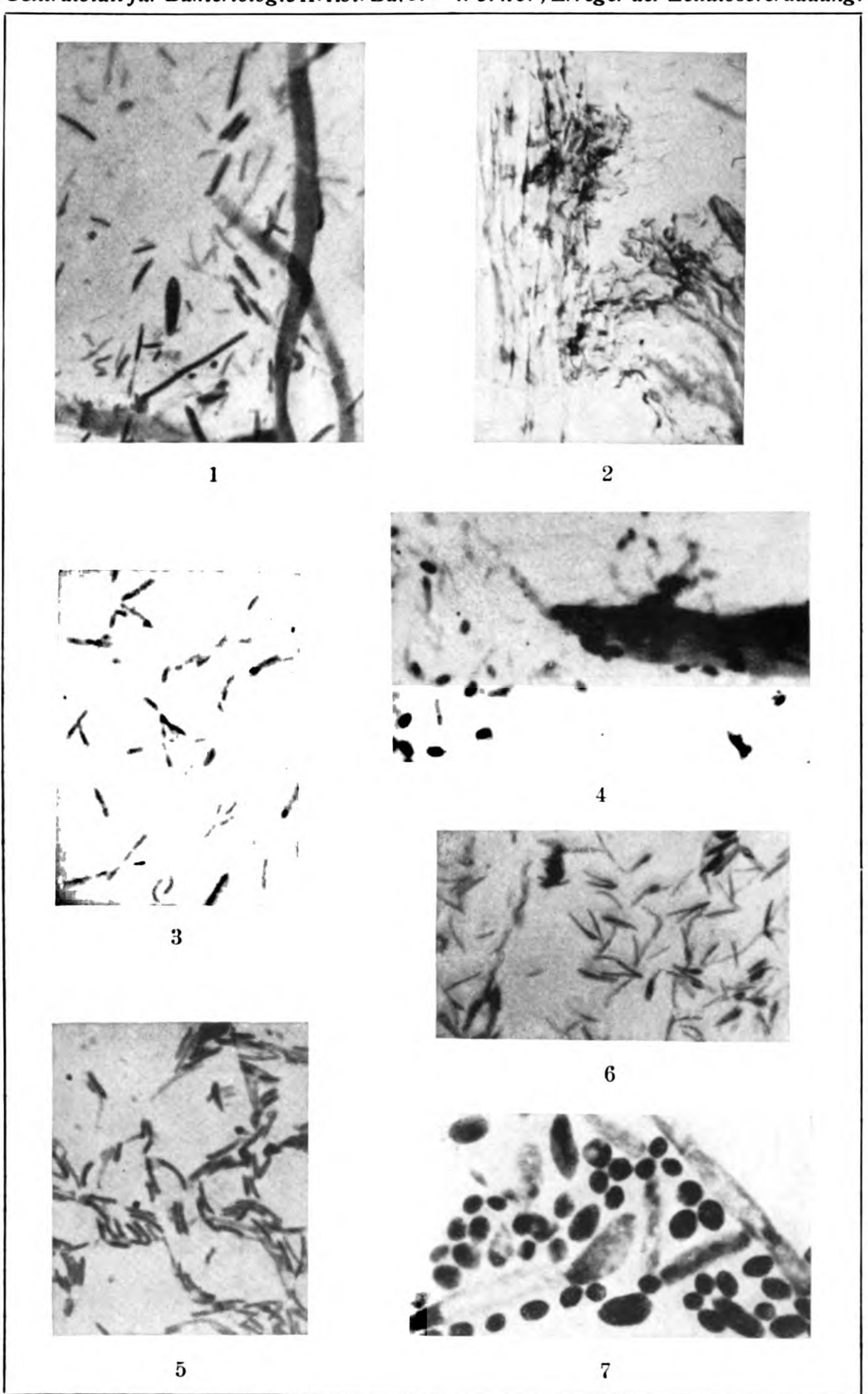
Introduction.

Several papers on thermophilic bacteria have already been published from this laboratory [Morrison und Tanner (20) (21), Tanner (33), Tanner and Wallace (42)]. This investigation on thermophilic bacteria from milk is a part of the intended plan to study these microorganisms from as many different sources as possible. The significance of so-called pin point colonies in the control of milk supplies by the bacterial count and the relation of thermophilic bacteria thereto, has given this group of bacteria added significance. Thermophilic bacteria were discovered at an early day [probably by Miquel (43)] and were of interest mainly from the scientific point of view. They were not regarded as of great importance since their optimum temperature for growth was thought to be too high to give them significance in animal and human disease or the industries then established. However, when heat was introduced into industrial procedures involving the preservation of foods, as is the case in milk pasteurization and the processing of canned foods, the thermophilic bacteria took on new interest and significance. They are now known as a group of organisms causing considerable loss in canning, and trouble in the pasteurization of milk.

Macé (19) in defining the thermophilic bacteria included only those species which were able to carry on their entire normal life-cycle evolution, at relatively high temperatures, noticeably higher than those which ordinarily kill living protoplasm and even higher than the temperatures of coagulation of some of the proteins. He would not consider as thermophiles, species which presented the peculiarity of vegetating at temperatures a little higher than those admitted as normal, 42°, 45°, 50°, even 55° C; it is only upon going above this last limit that the characteristic can be affirmed. Schillinger (31) has proposed that such species be considered as thermotolerant.

---

[1]) Abstracted from a thesis submitted in partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Science in Bacteriology by H. G. Harding.



Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Inasmuch as most of the bacteria in milk are the result of contamination, an historical discussion of thermophiles in milk might well include a description of those thermophilic organisms isolated from water, excreta, soil, dust and foods as well as those reported from milk. However, only those reported from milk and milk products will be discussed at this time.

The difficulty of definition as applied to the thermophiles is well indicated by the many different temperature optima, minima, and maxima, which have been suggested by those who have worked on these interesting organisms. It is generally accepted that, in regard to temperature, there may be recognized three great groups, the psychrophiles, mesophiles and thermophiles. Difficulty arises, however, when one attempts to define the temperature relations of these groups on the thermometer scale. The intergrading form also causes a great amount of trouble as in many problems of classification. Several different sets of temperature limits have been used. In this investigation an organism was considered a thermophile it if possessed the property of vegetating abundantly at 55° C. Those which were incubated at pasteurizing temperatures grew even more rapidly than at 55° C, so that they would even fulfill Macés requirements for a thermophile. Morrison and Tanner (22) suggested an outline separation of bacteria according to temperature. This was not regarded as permanent since only after years of investigation may a more accurate grouping be made. It is felt, however, that a temperature of 55° C, may be taken as an average optimum about which to group the heat-loving bacteria. A higher temperature would fall very close to the maximum temperature and probably this is not to be desired.

Historical.

Many of the earlier workers in the field of dairy bacteriology encountered bacteria which were either thermoresistant or thermophilic. Many of these forms brought about profound changes in the milk. Flügge (11) encountered the heat resistant forms. The critical temperature at which luxuriant growth took place was between 24—44° C, or 27—54° C. In the same year Leichmann (18) described a facultative thermophilic bacillus which caused a slimy fermentation in milk. The optimum temperature for growth was between 45—50° C. Agar cultures incubated at 60° C for 7 days yielded viable cells on transfer; they were killed however, in two hours at 70° C.

In the hanging drop the organism appeared as a uniformly slim nonmotile rod with rounded ends, usually single, but often in pairs and seldom in chains. In milk it formed a heavy capsule whose boundary parallels that of the rods. This form appeared also in the condensation water of agar slant cultures but not in agar plate colonies. The agar colonies at 37—40° C appeared as small, round, pale colonies which send out along their entire circumference root-like projections into the surrounding medium. These colonies were not over 1 mm in diameter even after days of incubation. In milk it was a facultative anaerobe, the slime formation not being interfered with by the absence of air. In milk at temperatures of 55° C and below, it produced luxuriant growth with a slimy, acid, gelatinous coagulation.

The next year Gorini (12) also reported a thermophilic bacterium in milk, but Ambroz (2) considered it thermotolerant as it grew at 37° C.

This same year Weber (38) found in the so-called commercially „sterile“ milk, three true thermophilic bacteria. At 37,5° C growth was obser-

ved first on the second, third or fourth day; but at 50° C good growth was observed in 24 hours. Two of the three bacilli formed spores, none liquefied gelatin and all possessed the ability to form much hydrogen sulfide. The temperature relations to growth were as follows:

Bacillus I	limits 22—60° C	(opt. temp. 50° C)
Bacillus II	„ 22—60° C	(opt. temp. 40° C)
Bacillus III	„ 30—65° C	(opt. temp. 55° C)

Eight of the eleven flasks of milk examined contained thermophilic bacteria which could not be demonstrated at the usual temperature, but could be at higher temperatures. Weber thought that a part of the cases in which milk is disintegrated and yet is stated to be germ-free, could be laid to the action of thermophilic bacteria.

Rabinowitsch (26) carried out an extensive investigation on the distribution of thermophilic bacteria in nature, and isolated eight types which she described with some detail. All formed spores which were very heat resistant, withstanding 5 to 6 hours in flowing steam. The minimum temperature lay between 34° and 44° C; the optimum between 60° and 70° C and the maximum about 75° C. All were facultative anaerobes but grew better aerobically; all were non-pathogenic to mice and a pigeon. The three forms isolated from milk were also common to most of the other sources from which thermophiles were isolated. Samples of milk were held at 60° to 63° C in order to enrich the culture before isolation was attempted. Other samples were strongly boiled to leave only the spores of the thermophiles which would then have little competition in growing.

Oprescu (23) isolated from Roquefort cheese a thermophilic bacterium which he designated as Bacillus thermophilus liquefaciens tyrogenus. This bacillus varied in length, was easily stained and had sharply truncate ends. The characteristics were described in full.

Sames (29) isolated and described a thermophilic bacterium from uncooked milk. No name was apparently given to this organism since he designated it No. IV.

Russell and Hastings (28) isolated from pasteurized milk a microorganism in such numbers that it was evident that the germ must be in the vegetative stage and capable of retaining vitality at 60° C. The organism was a small micrococcus; the cells occurring in groups of two and four. The individual cells were not spherical but flattened at adjacent sides, a clear bright line showing between them. They were stained easily with aqueous solutions of aniline dyes, also were Gram positive. The optimum temperature for growth was 20—25° C; it grew very poorly at 37° C. This fact makes the organism of interest as being probably only thermotolerant with a very high thermal death point for the vegetative cells. With a 10 minute exposure in thin walled tubes in a water bath and with 2 drops of a 48 hour culture per 10 cc. the thermal death point in nutrient bouillon (1,5% acidity Fullers scale) was 75—76° C; in whey (prepared from skim milk with rennet) 76—77° C; and in centrifugalized skim milk 76—77° C. These authors noted the rapid diminution in the numbers of viable organisms as the temperature approached the thermal death point.

Schardinger (30) examined foods and milk for thermophilic bacteria and divided his cultures into two groups according to the temperatures of growth. In Group I he placed those forms which were able to thrive from room temperature to 55° C and in Group II those able to develop at from

37° to 66° C. The bacteria were for the most part aerobes, one a facultative anaerobe; however, he isolated two strictly anaerobic bacilli from milk; one of these caused a fermentation (opt. 60° C), the other a putrid decomposition (opt. about 50° C). Several of Group I, including one strict anaerobe, were isolated from milk. Group II was composed of thermophiles which were isolated from mixed cultures of foods and milk which were incubated at 60° C for 24 hours. Schardinger reported that the thermophilic organisms did not appear scarce in the milk of that region (Vienna).

Morrison (20) and Morrison and Tanner (21) gave a very comprehensive review and summary of the literature on thermophilic bacteria up to that time, as well as a discussion of 9 groups of these bacteria occurring in the potable waters of Illinois. Two cultures were included which came from a bottle of „Ever Fresh Milk".

Soon after 1920 large numbers of fine colonies in standard plates inoculated with pasteurized milk began to be noticed. Sporadic outbreaks of this trouble occurred at widely separated places, the causes of which were unknown. At the meeting of the Society of American Bacteriologists in 1922 papers by Harding (13), Yates (41), and Tanner (33) were presented which called attention to the wide variations in the count of pasteurized milk and the occurrence of so-called „pin-point" colonies but failed to mention the possibility of thermophilic organisms. Yates reported the sporadic appearance and disappearance of „pin-point" colonies on milk plates at Kansas City, Missouri, since June, 1920. He attributed their presence as probably due to the media and also the use of chlorine compounds in the treatment of dairy utensiles, a weak solution of such compounds merely inhibiting the organisms and not killing them.

Robertson (27) in a preliminary report on some non-sporulating, heat-resistant organisms in pasteurized milk, stated that microscopic examination of „pin-point" showed most to be micrococci. Some rods and a few Streptococcus lactis types were also isolated. Observations show that this flora has little or no influence on the keeping quality of the milk since most of the cultures fail to produce sufficient acid to coagulate milk and only a few are proteolytic.

Dotterrer (9) reported the appearance of very high counts in pasteurized milk and attributed them to variation in the bacterial flora of the raw milk. This was borne out by the results of pasteurizing samples of milk from individual patrons. Much of the work on the pasteurized milk was checked with counts from Frost plates, the standard agar plate and plate of Ayers milk agar. The standard agar did not always show the increased count which, when present, was in pin-point colony formation. Dotterrers work in the laboratory as well as in commercial pasteurizing plants showed the possibility of a gradual building up of a heat-loving flora in the pasteurizing apparatus with increased time of operation. Dotterrer also took samples of the milk in the holder at 5 minute intervals and when the same holder was used for five fillings in succession, the milk held at 143° F for 30 minutes showed the expected reduction of count in the first filling only. In the other four fillings, the count remained fairly constant, in one case being actually greater at the end of the holding period than it was at the beginning of the period. This points out that numerically those organisms, which are not destroyed in the pre-heating of the milk but which are destroyed by 30 minutes holding at pasteurizing temperatures, may be about equalled by

the development of thermophilic organisms in the holding vessels when used repeatedly.

Yates and Glover (41) reported that the count of pasteurized milk at the end of a long run increased although the raw milk was of better quality. A sample of their data is as follows:

	Raw milk	After holder	Finished product
8 : 20 a. m. . .	200,000	32,000	10,000
12 : 20 p. m. . .	100,000	35,000	250,000

In a cooperative experiment with another laboratory, three samples of milk were held at 145° F in Sternberg bulbs and in test tubes. Close agreement in data was observed. They also isolated many heat-resistant organisms which were difficult to sub-culture from the walls of a continuous-flow pasteurizer. Morphologically they were single, small rods but might have a coccus-like appearance and occur in short chains. Media containing milk, whey or casein were very favorable for pin-point propagation. The ability to withstand heat was as follows:

At 185° F greater than 15 minutes
158° F „ „ 30 „
145° F „ „ 210 „

In the study of the possibilities of transporting market milk in the hot instead of the refrigerated condition, Ayers and Johnson (3) found the proposition practically impossible when the milk was maintained at a temperature of 50—60° C for 24 hours, as a rennet curd and slight acidity were likely to develop due to the growth of thermophilic organisms. The high temperatures employed, 50°, 55°, 60° and 62,8° C, appeared to have a marked action upon the cream line and volume of cream rising after holding more than 6 hours. The results, however, were variable, some of the samples at 50° and 55° particularly showed little ill effect. They also reported that many „pin-points", which supports the view that some thermophiles form „pin-points".

At the meeting of the Society of American Bakteriologists in 1923, six papers dealing with the occurrence of heat resisting organisms in milk were presented. Taylor (34) presented data on the increase of the bacterial count during the pasteurizing process, which showed that the count of the pasteurized milk varied first, with the time of the run, while those later had an increased count sometimes even greater than that of the raw milk; varied, second, with the day or rather probably with the flora present in the raw milk of the day. Averages showed that within a period of two weeks the count of the pasteurized product might be higher than (150% of), much less than (25% of) ang slightly less than (85% of) that of the raw milk. Data were also presented which showed that the milk entering a pasteurizer at the latter part of a day's run gradually increased in count as it passed through the pre-heater, the first holder and the second holder until at the end of the 30-minute holding period, the count was 5.6 to 10.8 times the count of the raw milk entering the pre-heater. The average of twelve bottles of milk, high in count as it left the bottler, showed a 68.2% reduction after holding 15 hours at 45° F, which shows the inability of the thermophilic forms to withstand low temperatures.

Hungerford and Harding (15) studied extensively the influence of the period of operation of the pasteurizer upon the bacterial count of milk. Their experiments were performed with a continuous flow type of pasteurizer regularly operated for a period of more than six hours daily. The routine care of the apparatus included extraordinary precautions to free it from germ life. During a period of 20 consecutive days, bottles of the pasteurized milk were collected every half-hour, held in cold storage till the next morning, and plated. Their results show several things: (1) that occasionally the incomplete sterilization of the apparatus allowed bacterial growth so that the fierst milk through the apparatus rinsed out this growth with a consequent high count for some of the samples first collected. Samples however, after the first hour's running were comparatively low in count and increased very rapidly after the apparatus had been in operation 3½ hours. They reported that the most probable explanation is that a growth of bacteria took place in the pasteurizing apparatus during the period of operation. This view was supported by a series of tests with nine samples held at 145° F for periods up to 6 hours. Bacterial counts increased in all cases, in four of these the acidity originally 0.18 to 0.20 increased in 6 hours to 0.24 to 0.27 per cent.

Tanner (33) reported the selection of a number of strains of thermophiles from milk using as a criterion of their being thermophiles, the ability to grow at 55° C. Although the thermophilic bacteria were not abundant in raw milk, an enrichment period of 24 hours incubation at 55° C allowed them to be demonstratet without difficulty. These strains varied somewhat in their characteristics but the same relations seemed to exist among them as existed among the strains isolated from water and described by Morrison and Tanner (1922). Some were spore-formers and some were not; the cell shape was not constant. He pointed out that there is need for differentiation between thermophilic and thermo-resistant bacteria, and mesophilic spore-formers.

Adams and Harding (1) studied the occurrence of thermophilic bacteria in samples of milk representative of the product of the individual producers, by laboratory pasteurization at 143°—145° F in test tubes or Sternberg bulbs with 2 to 20 cubic centimeter portions. They found thermophilic organisms present in 28.2 per cent of 85 samples of common raw milk as judged by increased count after 3.5 to 4.5 hours pasteurization; in 43.7 per cent of 103 samples of Class A raw milk pasteurized 18 to 24 hours, and in 40.4 per cent of 47 samples of certified milk pasteurized 18 to 24 hours. This seems to indicate that thermophiles are present in much of the milk produced under the best of conditions so that they are not necessarily an indication of bad practices.

Harding and Ward (14) studied the presence of thermophilic bacteria in composite samples from milk plants as obtained from thousand gallon vats. Samples were plated raw and after heating in 2 to 3 cc. portions in Sternberg bulbs in a water bath at 124°—143° F for 30 minutes and 4 to 6½ hours. Plates were incubated at 40° C. The increased count for the longer pasteurization period over that of the 30 minute period showed conclusively the presence of thermophiles in 10 of 12 samples tested. Plates incubated at 63° C (145° F) of one of these samples not showing an increased count on 40° plates, showed the presence of numerous thermophiles, the thermophiles being ten times as numerous as the organisms growing at 40° C.

Cooledge (8) reported an outbreak of pin-point colonies which apparently thrived best on alkaline agar of a ph 7.3 and which did not appear or grew poorly on agar of ph 6.6. Twenty samples taken from one pasteurizing plant having trouble showed a ratio of the count on ph 6.6 agar of 15,400 to 317,000 on ph 7.3 agar to be maintained. He reported that the organisms which thrived best on alkaline media seemed to be the same thermophilic organisms which have been reported as thriving in milk during the pasteurizing process. A marked increase in numbers occurred when milk containing these organisms was held at 142°—145° F for 2 hours.

During the work it developed that plates upon standard agar ph 6.6 containing dilutions of over 20,000 of these alkaline organisms were able to change the reaction of the media in the plate and thrive as typical pin-point colonies. The next higher dilution would indicate a normal count for pasteurized milk, the fewer organisms of the alkaline type not being able to overcome the unfavorable reaction of the medium. It was found that until a distinct alkalinity was reached the more alkaline the medium in the plates, the higher the dilution in which the pin-point colonies would appear. In distinctly alkaline medium and in uncrowded plates, the colonies were fair sized. The presence of active acid organisms tends to hold this type in check.

He reported finding thermophilic, alkali-producing organisms in milk, using special technic but stated that the probabilities of finding them by standard technic is light. According to Cooledge, it is probable that the presence of these organisms is very common in pasteurized milk when the continous process is used.

Taylor (36) reported the appearance of a thermo-resistant flora in the milk of individual farms and the subsequent reduction of the flora to insignificant numbers by sterilization of the utensils coming in contact with the milk after it had left the cow. Two types of organisms were encountered; first a type that resisted heating to 143°—145° F for 30 minutes and that grows both on Liebigs beef extract agar and on powdered nutrient agar; and second, a type that mutiplies at 143°—145° F and does not appear on Liebigs beef extract agar but appears on powdered agar. Plates were probably incubated at 37°—40° C. This work shows that the thermo-tolerant and the thermophilic organisms are both important in the control of pasteurized milk.

Morrison and Tanner (22) reported a study on 87 cultures of thermophiles isolated from water, soils, hog and cow feces, and including two cultures isolated from a commercially bottled milk, „Ever Fresh milk". The index numbers as determined according to 1920 Descriptive Chart of the Society of American Bacteriologists divided their cultures into twelve classes on the basis of the index number.

Ayers and Johnson (4) described an outbreak of pin-point colonies on milk plates caused by a thermophilic organism which they named Lactobacillus thermophilus. The difficulty in pasteurization was particularly evident in the special milk processed by the same apparatus after running on common milk. Laboratory pasteurization of samples collected along the milk line showed that contamination occurred in the pasteurizing tank. The colonies appearing on the plates of the high count milk were of the pin-point type even when not crowded. They also showed that when a

pasteurizing vat was used repeatedly without sterilization between batches, a heat resistant flora developed in the vat.

That the causative organism was present in small numbers in the raw milk was shown in that examination of the milk from nine individual shippers failed to reveal the organism on 1 : 100 dilution plates incubated at 50° C; while mixed samples of pasteurized milk from the plant gave a count of 202,000 at 37° and a count of 628,000 at 50°. Growth was reported on both standard extract and milk powder agar. Examination of the milk throughout the process by making plates at 50° C showed that the organism made its appearance in the milk as it entered the pasteurizing tank.

Thirty-seven of thirty-nine cultures isolated from five samples of pasteurized milk were identical and the organism was designated Lactobacillus thermophilus.

Ayers and Johnson also isolated two other termophiles from milk, one a spore-forming rod was a strict aerobe which of the test substances only fermented glucose, sucrose, and glycerol. No change was noted in milk at 50° C after 48 hours. In four days an alkaline coagulation occurred. The other organism was a non-spore former which gave no evidence of being a cause of plant contamination. Lactobacillus thermophilus was later isolated from eleven samples of raw milk and from two other milk plants.

Swenarton (32) from experience in Baltimore reported that „pin-point" colonies appeared with greatest frequency in the early spring. This was true standard raw, standard pasteurized and selected raw milk. Fifty of the 52 cultures isolated from typical plates were found to be streptococci. Since Swenarton probably picked these colonies from plates which had been incubated at 37° C and not at 55° C, it is quite possible that he would not encounter thermophilic bacteria. No information was given in the brief abstract as to the temperature relations of his cultures but the fact he attached a possible significance of these organisms to mastitis is another indication that the „pin-point" colonies which he studied, were not caused by thermophilic bacteria.

Johnson and Exworthy (17) also reported a thermophilic streptococcus from milk. Since they stated that it developed between 25° C and 50° C, it may hardly be regarded as a thermophilic organism.

Experimental.

The numerous papers which have appeared in the past few years indicate that thermophilic organisms are of common occurrence in pasteurized milk. All samples of pasteurized milk examined in this laboratory have been found to contain thermophiles. In raw, certified, grade A, or common milk, thermophiles have been found to a considerable extent, in perhaps 50% of the cases, by a technic which demonstrated only a few organisms [Harding and Ward (14)]. But by an enrichment process, holding the milk sample 24 hours or longer at 55° C, the presence of thermophilic organisms has been demonstrated in every one of over forty samples of milk taken from shipper's cans at the receiving room of a plant. These samples were not all taken at the same time but at intervals over a period of nearly a year. The presence of thermophiles was judged by the appearance of large numbers of colonies on agar plates incubated at 55° C or by changes due to bacterial growth and development appearing in the milk held at 55° C.

Since the enrichment process was so delicate that the occurrence of a few thermophlic organisms in the sample would result in thousands of progeny in a few hours at optimum temperature conditions, it was decided to determine the relationship which might exist between the „official plate count" at 37° C and the numbers of organisms forming colonies on agar plates at 55° C. Table I shows the results for thirty samples of raw milk taken from incoming cans in the receiving room, November 1924, plated within three hours on dehydrated Difco nutrient agar; the plates were incubated at 37° and 55° C for 48 hours. Also the tubes containing the samples of milk were held at 55° C until changes took place in the milk.

Table I. Relationship of „official plate count" to thermophilic count of raw milk.

Patron No.	„Official plate count"	Thermophilic count at 55° C	Digestion of sample in 2 weeks at 55° C
1	9,000	3	+
2	62,000	— (?)	+
3	8,100	3	+
4	3,000,000	—	+
5	3,500	—	+
6	23,000	8	+
7	2,300,000	5	+
9	8,100	—	+
10	41,000	—	+
11	660,000	—	+
12	13,000	—	+
14	33,000	—	+
16	6,100,000	8	+
17	17,000	7	+
19	41,000	27	+
20	16,000	30	+
21	110,000	2	+
23	17,000	2	+
25	56,000	30	+
26	73,000	—	+
27	90,000	—	+
28	13,000	7	+
34	5,700	2	+
38	49,000	10	+
39	2,700,000	—	+
40	4,200,000	10	+
43	210,000	10	+
45	390,000	—	+
46	26,000	10	+
59	78,000	— (?)	+

This investigation showed that no relationship existed between the number of organisms appearing on plates incubated at 37° and those incubated at 55° C; that all the samples of milk contained organisms developing at 55° C for that time; and that the number of organisms growing on our agar plates was very low, less than forty per cubic centimeter, in any case, and less than one per cubic centimeter in 43% of the samples.

Having found thermophiles in all samples of raw and pasteurized milk, it seemed logical to make an investigation of the milk as it came from the udder to determine whether the cow was excreting the organisms or if they were the result of subsequent contamination. A number of investigators

have shown that excreta from various species contain thermophilic bacteria. It would not be at all improbable that they might occasionally get into the milk in the same manner as other microorganisms.

In February 1924, 105 samples were collected from 19 cows. When the cow's udder was about half milked, the milker was handed a sterile test tube held horizontally, the plug withdrawn and shielded by the hand of the experimenter. The milker squirted a single stream into the almost horizontal tube, the plug was quickly inserted and the tube placed in a basket. Each sample represented a quarter of the udder at the given day. The samples were taken to the laboratory, placed in a water bath and heated to 55° C, incubated at this temperature for an enrichment period of 12 to 36 hours and then plated in dilutions of 1 to 1000 on 1 per cent lactose or dextrose agar, the plates being incubated at 55° C for 24 to 48 hours.

By this method, any bacteria present in the milk and able to grow at high temperatures, 55° C, would, during the enrichment period, multiply rapidly and so be present in such numbers as to overcome any unsuitable conditions of the agar media. Hence any organisms would be detected which, first, were present in the milk as it came from the udder of the cow, as well as, second, any due to subsequent contamination. Duplicate check plates were made with every batch of plates poured in the laboratory to determine the efficiency of the sterilization of apparatus and media, and technic. In every case in this investigation, the check plates were sterile, thus indicating that any contamination if it existed, most probably came from the barn. It is possible that some of the samples contained dust particles picked up by the stream of milk while it passed through the barn air on the way from the teat to the tube. This may account for the positive results.

This study was made upon specimens of udder milk from 19 different cows. From about half of the cows four sets of samples were taken over a period of 18 days. From the rest one set was taken. In all 105 different specimens were collectcd 65 of which were negative, 14 of which were doubtful and 26 of which were positive. There seemed to be no animal which regularly excreted thermophilic bacteria in her milk.

Inasmuch as the preceding experiments were somewhat inconclusive, it was desired to make a quantitative study of the relative number of thermophilic organisms present in the udder samples in which growth occurred. The method of sampling was slightly different. The investigator controlled the sample test tube at all times, holding it in a nearly horizontal position and then removing the plug while sheltering both the plug and the mouth of the tube from falling dust with the hand. The milker projected a stream of milk into the mouth of the tube. Generous samples, from 15 to 20 cubic centimters were taken and these often necessitated two streams from the teat. The tubes were then plugged and placed in the basket. One sample was collected from each quarter of the udder.

The tubes were taken to the laboratory where the samples were mixed by rolling between the hands. One cubic centimeter portions were placed in tubes containing 10 cubic centimeters of sterile Bacto litmus milk. Thus each sample (ten cc. or so) was divided into 10 or 12 sub-samples which were incubated at 55° C for two weeks. Thus a rough indication of the number of organisms present if occurring less than one to the cubic centimeter, would be obtained if the organisms showed growth and changed the milk. One cc. portions of the samples were plated on nutrient dehydrated agar in qua-

druplicate and incubated in duplicate at 55° and 37° C for 45 hours. As the 37° C plates showed such low counts, a prolonged incubation of 5 days at room temperature was added. The results are shown in the accompanying Table II. This Table seems to indicate that the conditions surrounding the taking of two samples at each cow were nearly the same and that the number of thermophiles present in milk drawn from the udder under these experimental conditions may be accounted for by possible contamination from the atmosphere. At any rate the number of thermophilic organisms present in such milk and able to grow on dehydrated nutrient agar is very small. Later, it may be possible to use more satisfactory technic for data on this question.

Table II. Concentration of Thermophiles in Udder Samples of March 31, 1925.

Sample No.	Cow No.	37° C Count per cc.	55° C Count per cc.	Milk tubes Made	Milk tubes Changed	Least count of thermophiles per cc.
1	254	x	x	10	0	0.000
2	254	x	x	10	1	0.100
3	292	4	0	12	1	0.083
4	292	8	1 (?)	12	1	0.083
5	303	14	0	12	2	0,167
6	305	11	0	12	2	0.167
7	282	21	1 (?)	12	1	0.083
8	282	33	0	12	3	0.250
9	307	26	1.3	10	3	0.300
10	307	3	0	10	0	0.000
11	324	131	0	10	1	0.100
12	324	124	0	10	2	0.200
			Total:	132	17	Ave.: 0.129

The cultures used in the investigation came from milk from widely separated sources. We are indebted to a number of different persons for assistance in securing them. We were thus able to secure several cultures from outbreaks of pin-points. Such assistance was rendered by Dr. A. R. Ward of Detroit, Dr. J. D. Hungerford, Missouri Dairy Co., Kansas City, Mo. March 14, 1924, four plates showing high counts of pin-point colonies were obtained from the Los Angeles Creamery, Los Angeles, California. These plates were made from udder samples. The counts were reported as follows:

Cow 207	=	200 000	bacteria per cc.
„ 498	=	200 000	„ „ „
„ 455	=	100 000	„ „ „
„ 541	=	1 000 000	„ „ „

November 6, 1924, culture 50 was isolated from litmus milk „sterilized" in the autoclave 20 minutes at 15 pounds pressure. March 5, 1924, thirteen cultures were received from Mr. Robertson of the New York Agricultural Experiment Station, Geneva. These cultures, however, were received after some of the experimental work had been completed and consequently a complete study of them has not been made. Our object in this study was to determine the general characteristics of thermophilic bacteria and leave a detailed discussion of these strains for a later publication.

Temperature Relations: The effect of temperature on the growth and the apparent optimum temperature were determined by making

Table III. Effect of Temperature upon the Growth of 41 cultures of thermophiles.

Culture No.	20° C 4 days	30° C 2 days	37° C 2 days	45° C 1 day	55° C 1 day	62° C 1 day
2	++	+++	+++	++++	++	
4	+ (6)	++	+++	++++	+++	
5	+ (6)	++++	++++	+++	+++	
6	? (6)	—	— (4)	++	+++	+++
7	—	+	++	++	++	++
8	—	—	— (?4)	++	+++	+++
9	+ ? (5)	++	++	+++	+	+ ?
10	+	++	++	+++	++	+
11	+	+++	+++	+++	++	+++
12	+	++	+++	+++	+++	+++
13	+	++	++	+++	+++	+++
14	++	+++	+++	+++	++	+++
15	++	++	++	+++	++	++
16	++	++	++	+++	++	+++
17	++	++	++++	+++	++	++
18	++	++	+++	+++	++	++
19	++	++	++++	+++	+	++
20	+	++	+++	+++	++	+
21	+	++	++	+++	++	+
22	+	++	++	+++	++	+
23	++	+++	++	++++	++	+
24	++	+++	+++	++++	++	+
25	++	++++	+++	+++	++	+
27	+ (6)	++	++	+++	+++	+
28	++	+++	+++	++++	++	++
34	+ (5)	++	++	+++	++	?
36	++	++	++++	++++	++	+++
37	++	+++	++++	++++	++	++
38	+ (5)	+++	+++	++++	+++	++
39	+ (5)	++	+++	++++	+++	++
42	—	—	+	++	+++	++
43	?	—	+	+++	+++	++
44	—	—	+ (5)	++	++	++
	—	—	— (5)	++	++	++
47	—	—	++	++	++	++
49	++	++ (3)	+++	+++	++	—
50	—	—	— (4)	++	+++	+++ (3)
51	++ (5)	+++	+++	+++	++	++
52	+ (5)	++	+++	+++	++	++
53	+	++	+++	++++ (3)	++	+ (3)
54	++	+++	+++	+++	+++	+++

slant agar tubes streaked with the culture and incubated in duplicate at temperatures of 20°, 30°, 37°, 45°, 55°, and 62° C. The results are shown in Table III. The least amount of visible growth is indicated by plus (+), the greatest amount by 4 pluses (++++). The question mark (?), refers to cases in which the growth was doubtful. The hyphen, (—) refers to cases in which no visible growth was evident. Time of incubation differing from that indicated in the table heading is shown by the figure in parentheses. In this experiment the apparent optimum temperature for growth is probably much too low as the rapid drying out of the surface of the agar slant would tend to inhibit growth before the maximum amount had been produced. This is shown by the fact that rarely is there much apparent increase after a one-day incubation at 45°, 55°, or 62° C. This occurred notwithstanding the pre-

sence of exposed water in the incubators. The data in this table indicate that the thermophiles from milk were facultative with respect to temperature.

The relation of temperature to the growth of these bacteria is probably of greater interest to the dairyman than the heat resistance of the spores. It would be expected that microorganisms with such a high optimum would have a high maximum temperature and a high thermal death piont. The method of Bigelow and Esty (6) with a few modifications was followed in the determination of the thermal death points of the spores of thermophiles. These thermal death point determinations were carried out using several dilutions of spores. These data will not be published at the present time since we wish to repeat this phase of the work in greater detail and will report it in a later publication. A great variation in thermal death points was observed. The spores of one strain were very resistant remaining viable even after 6 hours and 40 minutes heating at 100—103° C, under the conditions of the method used. The other cultures varied in ability to resist heat from 5 minutes to over 6 hours, at 100—103° C.

In this investigation, it was thought sufficient for purposes of differentiation and comparison to make only those determinations which were called for in the Brief Characterization on the 1920 Descriptive Chart of the Society of American Bacterialogists. Inoculations into the different culture media were made, either from twenty-four-hour agar slant cultures or from twenty-four-hour broth cultures. Incubation of all media was at 55° C unless otherwise specified. In general the media and technic used in this study followed the recommendation of the Committee on Bacteriological Technic of the Society of American Bacteriologists (1922). In the latter part of the study all media were tested for sterility by incubation for one to six days at 55° C. Due to the rapidity of growth, it was unnecessary to incubate test cultures longer than five days except in the case of milk cultures, which were incubated for two weeks. Difco dehydrated nutrient agar was used throughout the determination of the cultural characteristics.

Microscopic Features: All the cultures studied were motile rods, usually growing in chains of five or more individuals. The rods were both thin, and thick; both long and short; some had rounded ends. Many showed imperfect staining with aqueous methylene blue and carbol fuchsin, so that formalin gentian violet, which stained well, was used as a routine stain. The Gram stain varied widely even on a single smear. The reaction to the Gram stain reported, is from a smear made from the base of a twenty-four-hour agar slant culture and stained by the ammonium oxalate method. All the cultures formed spores. The spores seemed to be centrally placed in the cell; many of them were free so that the position in the cell was not always determinable from the smear. In shape, the spores were oval, round or cylindrical; in size, the diameter of the spore was in a few cases larger than the rod so that the clostridium and clavate forms were produced. Four methods for staining flagella were attempted repeatedly without success although every culture showed motility.

Pathogenicity: Tests for pathogenicity were not made. The general consensus of opinion among those who have worked on thermophilic bacteria is that they are devoid of pathogenic properties. Bruini claimed that thermophilic bacteria could be pathogenic. This opinion is not in accordance with the results by others. The place in the „index number“ for this determination was filled in with 5 indicating that the organisms were saprophytic.

Oxygen Relations: The relation to oxygen was determined by making duplicate anaerobic plates after the procedure of Krumwiede and Pratt. Dextrose agar was used with an incubation period of 24 hours at 55° C; when growth was absent under these conditions, the observations were continued for a longer time. According to this technic about one-fifth of the cultures were strict aerobes. Negre (44) concluded from a study of thermophilic bacteria that all obligate thermophilic bacteria were obligate aerobes and that facultative thermophiles were facultative aerobes, a generalization not borne out by this study.

Gelatin Liquefaction: The determination of this characteristic was made in accordance with the method given in the Manual of Methods for Pure Culture Study of Bacteria. The strains of thermophilic bacteria were inoculated into gelatin in test tubes. These gelatin cultures were then incubated at 55° C for four or five days. At the and of this incubation period they were placed in the refrigerator for from 12—15 hours to determine whether the gelatin was still capable of solidifying. The strains which were used seemed to be about evenly divided in the action on gelatin.

Carbohydrate Reactions: For the determination of acid and gas from dextrose, lactose and sucrose broth, Durham fermentation tubes containing 0.0006 per cent brom thymol blue were used. The sugar was added and the media adjusted to neutrality before sterilization. In no case was there any production of gas. Dextrose was fermented with acid production in all but four cases. In no case was acid produced with lactose, while with sucrose, twenty-one of the cultures failed to produce acid. The use of the brom thymol blue renders the detection of the slightest amount of acid relatively easy, so that many of the cultures are reported as producing acid which would have been regarded as neutral with the older, less delicate indicators.

Action on Milk: The action of the cultures on litmus milk was in most cases not apparent until after two days incubation at 55° C. At this time a few of the cultures showed a rennet curd, most remained neutral or very slightly alkaline, while a very few produced a slight acidity which was insufficient for curdling. After ten days incubation most of the cultures were neutral or alkaline accompanied with peptonization to a greater or less degree.

Index Numbers: The „index numbers“ for the strains used in this investigation were constructed for the primary characteristics on the Descriptive Chart of the Society of American Bacteriologists. An explanation of these digits is given below.

Microscopie features:

Form: 1, streptococci; 2, diplococci; 3, micrococci; 4, sarcinae; 5, rods; 6, commas; 7, spirals; 8, branched rods; 9, filamentous.

Spores: 1, central; 2, polar; 3, absent.

Flagella: 1, peritrichic; 2, polar; 3, absent; U. undetermined.

Gram stain: 1, positive; 2, negative.

Miscellaneous biochemical reactions:

Pathogenicity, and so forth: 1, for man; 2, for animals; 3, for plants; 4, parasitic but not pathogenic; 5, saprophytic; 6, autotrophic.

Relation to oxygen: 1, strict aerobe; 2, facultative anaerobe; 3, strict anaerobe.

Gelatin liquefaction: 1, positive; 2, negative.

In nitrate media: 1, nitrite and gas; 2, nitrite but no gas; 3, neither nitrite nor gas.

Chromogenesis: 1, fluorescent; 2, violet; 3, blue; 4, green; 5, yellow; 6, orange; 7, red; 8, brown; 9, pink; 0, none.

Carbohydrate reactions:

Diastatic action: 1, positive; 2, negative.
From dextrose: 1, acid and gas; 2, acid without gas; 3, no acid.
From lactose: 1, acid and gas; 2, acid without gas; 3, no acid.
From sucrose: 1, acid and gas; 2, acid without gas; 3, no acid.

Facultative Anaerobes		Aerobic Thermophiles	
Index Number	No. of Cultures	Index Number	No. of Cultures
51U1—52 120—1232	32	51U1—51 230—2232	1
51U1—52 120—1233	3	51U1—51 120—1232	3
51U1—52 120—2233	1	51U2—51 120—2333	1
51U1—52 120—1232	1	51U2—51 120—1233	1
51U2—52 120—1333	1	51U2—51 130—2233	1
51U1—52 220—2233	1	51U1—51 130—2333	1
51U1—52 220—2233	1	51U1—51 220—1232	1
51U1—52 220—1232	4	51U1—51 220—1233	1
51U2—52 220—1232	1	51U1—51 210—1233	2
51U2—52 210—1233	1	51U2—51 220—1233	4
52U2—52 120—1232	1	51U2—51 220—1333	1
51U1—52 130—1232	1	51U2—51 220—2232	1
51U2—52 130—2232	5	51U2—51 120—2233	1
		52O1—51 120—2233	1

Examination of these index numbers reveals the similarity of the cultures used in this investigation. All of the strains were rods and spore formers. In none of the work on thermophilic bacteria have streptococci been found. Others have reported the existence of thermophilic streptococci but in some cases it is quite evident that they were not dealing with true thermophilic bacteria. The other salient reactions are also held in common by the strains used in this study. They seemed to be sharply separated by their oxygen relations. Twenty were strict aerobes while 53 were facultative in regard to oxygen.

It is of interest, also, that these strains from milk do not vary markedly from those reported by Morrison and Tanner (22) from water.

Pin Point Colonies: The term „pin point" is applied to very small macroscopically visible, circular to lens shaped colonies appearing on agar plates of pasteurized milk. No definite cause has been assigned for their appearance and no one definite organism held responsible, for when one considers the matter, it is apparent that any one or combination of several factors may be responsible.

When a laboratory in routine work on pasteurized milk is using standard dilutions of 1 : 100 or even 1 : 1000 and for any reason the pasteurized milk has a high count of perhaps several hundred thousand per cc., the plates will be so thickly seeded that inhibition of growth might result in the formation of small colonies. According to this explanation any organism growing well in milk might cause so-called „pin-point" colonies.

The composition of the media has been proposed by Dotterrer (9), Taylor (35), Yates and Glover (41), van Horn (37), and Taylor (32), as an explanation for this type of colony. It has been proposed that pasteurized milk often contained a flora which did not appear on the pre-war Liebigs beef extract agar and which appears as „pin point" colonies on present-day solid media. Also some forms appear on

Ayers milk agar which do not appear on standard post-war agar. S a m e s (29) reported that the thermophile which he isolated from milk did not develop on all agar of the same reaction.

Work by Y a t e s and G l o v e r (41) showed that the reaction of the media was an important factor determining the number of organisms appearing on plates made from pasteurized milk. Marked inhibition of growth was reported when the hydrogen ion concentration increased above ph 7,0. C o o l e d g e (8) reported that agar with a ph 6,6 inhibited a flora in pasteurized milk which grew as „pin points" on an agar of ph 7,3. It was found that if the concentration of this heat resistant form became greater than 20 000 per plate of the ph 6.6 agar, the organisms would be able to overcome the acidity and appear as pin point colonies; also the more alkaline the agar, until a distinct alkalinity was reached, the lower the concentration of the cells necessary to cause the appearance of pin point colonies. With a distinctly alkaline medium the colonies, where not crowded, appeared of fair size.

Another possible factor in the appearance of pin point colonies is the temperature of incubation of the plates. At this time it is well established that thermophilic bacteria are present in much of the pasteurized milk. The papers cited above bear out this statement. Thermophilic organisms thrive well at the pasteurizing temperatures but a decrease in temperature is accompanied with an increase in the generation time. This is shown by data on the relation of temperature to growth reported in this paper and is borne out also by data gathered by A y e r s and J o h n s o n (4). Thus, at a temperature of 37° C certain forms of thermophiles will not develop, others will develop so slowly that only very small colonies will appear in the usual standard incubation time. Also certain thermophilic organisms have been noted by L e i c h m a n n (18) and in this investigation that do not develop colonies of greater diameters than 1 mm even in long periods of time under optimum temperature conditions, and in plates which are not crowded. Thus the temperature and time of incubation may have decided influence on the appearance of pin point colonies on plates from pasteurized milk.

The formation of pin point colonies seems to be characteristic for certain strains of thermophilic bacteria. Plates made from „flat soured" canned peas or corn often show good growth of thermophilic bacteria as so-called „pin point" colonies. The „pin-point" colony is not limited to plates made from pasteurized milk. This, then, is another possible explanation for their appearance. Those which cause „pin-point" colonies on milk plates are probably not strict thermophiles but facultative thermophiles since they grow at 37° C, the standard temperature for incubating milk plates.

N e w S p e c i e s : The autors have purposely refrained in this investigation as in former ones, from naming any new species. It is felt that new species, if any are needed, should be announced only after prolonged study and comparison with species which have been already created. This phase of bacteriology is already in a sufficiently chaotic condition. One may not refer too often to the suggestions of Winslow (39), who discussed briefly the naming of new species and the preservation of new types.

Conclusions.

1. T h e r m o p h i l i c b a c t e r i a , t h o u g h n o t n u m e r o u s , h a v e b e e n d e m o n s t r a t e d i n a l l s a m p l e s o f m i l k o b -

tained after the milk had left the barn. These forms of bacteria were also demonstrated in many samples of milk obtained from the udder, but their presence may be attributed to air contamination. Thermophilic bacteria are widely distributed in the milk supply of this country as samples of milk, milk plates and cultures obtained from New York, Michigan, Illinois, Kansas, Missouri, and California have been found to contain these organisms. — 2. A study of 73 cultures of thermophilic bacteria isolated from milk showed that all were motile, Gram positive, spore-forming rods which grew well at pasteurizing temperatures. Several were strict thermophiles, not growing at 37° C, while others were facultative thermophiles growing at 37° C and some even as low as 20° C. Most of the cultures were facultative anaerobes but many were strict aerobes; most of the cultures digested starch, produced acid and no gas from dextrose and saccharose, and did not produce acid from lactose. The action in milk although slow, led in most cases after many days, to the production of a rennin curd and slight alkalinity. Many of the cultures seemed to be inert in their action on the litmus milk. — 3. Thermal death point determinations, made with a modified Bigelow and Esty technic, showed wide variations in the heat resistance of spores formed at 55° C on plain agar, suspended in neutral saline, and heated at 100°—103° C. One strict thermophile formed spores which withstood the boiling temperature for over six hours. — 4. Data are presented which show that thermophilic bacteria may be one of the causes of the appearance of pin point colonies on plates from pasteurized milk. This is due either to the effect of temperature on the growth of these forms or to to the inherent tendency to form punctiform colonies on agar even after long incubation time.

Literature.

1. Abstr. Bact. Vol. 8. 1924. p. 8. — 2. Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Ref. Bd. 48. 1910. S. 257—370. — 3. Journ. Dairy Sci. Vol. 6. 1923. p. 608—615. — 4. Journ. Bact. Vol. 9. 1924. p. 285—300. — 5. Ibid. Vol. 4. 1919. p. 301—306. — 6. Journ. Inf. Dis. Vol. 27. 1920. p. 202—217. — 7. Journ. Bact. Vol. 7. 1922. p. 519—528. — 8. Abstr. Bact. Vol. 8. 1924. p. 20. — 9. Internat. Assoc. Dairy and Milk Inspectors. 12th. Ann. Rept. 1923. — 204—214. — 10. Abstr. Bact. Vol. 4. 1920. p. 11. — 11. Ztschr. f. Hyg. Bd. 17. 1894. S. 272. — 12. Giornal. Soc. d'Igiene. Rev. by Ambroz. Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Ref. Bd. 48. 1910. S. 266. — 13. Abstr. Bact. Vol. 7. 1923. p. 7—14. — 14. Ibid. Vol. 8. 1924. p. 19. — 15. Ibid. Vol. 8. 1924. p. 17—. 16. Ibid. Vol. 2. 1918. p. 215. — 17. Ibid. Vol. 9. 1925. p. 24. — 18. Landw. Versuchs-Stat. Bd. 43. 1894. S. 375—398. — 19. Traité de Pratique de Bactériologie. T. 2. 1912. p. 540. — 20. Dissert. M. S., Univ. of Ill. 1921. — 21. Journ. Bact. Vol. 7. 1922. p. 343—366. — 22. Bot. Gaz. Vol. 77. 1924. p. 171—185. — 23. Arch. Hyg. Bd. 33. 1898. S. 164—186. — 24. Le Lait. T. 1. 1921. p. 105—112. — 25. Ztschr. f. Hyg. Bd. 81. 1916. S. 227—256. — 26. Ibid. Bd. 20. 1895.

S. 154—164. — 27. Abstr. Bact. Vol. 7. 1923. p. 367. — 28. Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 8. 1902. S. 339—342. — 29. Ztschr. f. Hyg. Bd. 22. 1900. S. 313—362. — 30. Ztschr. f. Untersuch. d. Nahrungs- u. Genußmitt. Bd. 6. 1903. S. 865—880. — 31. Hyg. Rundsch. Bd. 8. 1898. S. 568. — 32. Abstr. Bact. Vol. 9. 1925. p. 23. — 33. Ibid. Vol. 8. 1924. p. 18. — 34. Ibid. Vol. 8. 1924. p. 8. — 35. Internat. Assoc. Dairy and Milk Inspectors, 12th. Ann. Rept. 1923. p. 214. — 36. Ibid., 13th. Ann. Rept. 1924. p. 287—291. — 37. Abstr. Bact. Vol. 8. 1924. p. 16. — 38. Arb. a. d. kaiserl. Gesundheitsamte. Bd. 17. 1895. S. 108. — 39. Journ. Bact. Vol. 6. 1921. p. 133—134. — 40. Abstr. Bact. Vol. 7. 1923. p. 24. — 41. Internat. Assoc. Dairy and Milk Inspectors, 12th. Ann. Rept. 1923. p. 252—261. — 42. Journ. Bact. Vol. 10. 1925. p. 421—437. — 43. Annuaire de l'Observatoire de Montsouris. 1881. p. 464. — 44. Comp. Rend. Soc. Biol. T. 74. 1913. p. 867.

Zur Untersuchung der Mikroflora der höheren Luftschichten.

[Aus der Bakteriologisch-Agronomischen Station des Volkskommissariats der Landwirtschaft in Moskau.

Von E. Mischustin.

Im Sommer und Herbst 1923 bot sich die Möglichkeit, in Anknüpfung an die Arbeiten auf dem Moskauer Flugversuchsfelde (Aerodrom) Beobachtungen über die Mikroflora der höheren Luftschichten anzustellen. Der Mangel einer ausgearbeiteten Methodik auf diesem Gebiet gab uns Anlaß zu dem Versuch, diese Lücke einigermaßen auszufüllen. Neben der quantitativen interessierte uns auch die qualitative Bestimmung der Bakterien, worauf bei der Konstruktion des Apparates für die auszuführenden Untersuchungen Rücksicht genommen wurde. Nach Erwägung und Prüfung einer ganzen Reihe von Projekten entschieden wir uns für den allereinfachsten Apparat, welcher in genügendem Maße den von uns an ihn gestellten Anforderungen entsprach.

Unser Apparat bestand aus 2 kleinen hölzernen Deckeln, welche wie die Deckel eines Bucheinbandes geöffnet und fest geschlossen werden konnten. Auf der Innenseite eines jeden Deckels war ein Ausschnitt, in welchen der untere Teil einer Petrischale eingestellt wurde. Bei geschlossenem Zustande des Apparats befanden sich die Schalen übereinander, bei geöffnetem standen sie mit der äußeren Luft in Verbindung. Auf der hinteren Seite der Deckel des Apparats war ein Riemen befestigt, mittels dessen der Apparat an den Arm oder eine entsprechende Stange angeschnallt werden konnte. Ein aus Metall gefertigtes Modell erschien uns freilich am meisten wünschenswert, aber der Mangel an Mitteln veranlaßte uns, bei dem hölzernen Apparat zu bleiben.

Vor der Untersuchung wurde der Apparat mit Sublimat und Spiritus gründlich abgespült und dann wurden unter Beobachtung aller uns zu Gebote stehenden Vorsichtsmaßregeln die vorher angepaßten Petrischalen mit 2% Fleischpepton-Agar eingestellt, worauf der ganze Apparat in ein steriles Stück Zeug eingewickelt wurde. Die Verunreinigung war, wie die angestellte Kontrolle ergab, unter den gegebenen Umständen eine minimale. Während des Fluges wurde der Apparat an den über den Bord des Flugzeuges gehaltenen Arm angeschnallt und im geeigneten Moment durch das Anziehen einer Schnur geöffnet. Die Oberfläche der Petrischalen kam dabei mit dem entgegenkommenden Luftstrom in Berührung und ein Teil der in ihm enthaltenen

Bakterien klebte an dem Agar. In der Regel blieben die Petrischalen 10 Min. geöffnet und wurden dann automatisch geschlossen. Im Laboratorium blieben sie zwecks Zählung der Bakterien einige Tage im Thermostat bei einer Temperatur von 30° C.

Zur quantitativen Bestimmung der Bakterien wurden, dank der liebenswürdigen Erlaubnis des Prof. Jurjew, von uns spezielle Experimente im aero-dynamischen Laboratorium der Moskauer Technischen Hochschule angestellt. Indem wir unseren Apparat in dem aëro-dynamischen Rohr befestigten und an ihm im Laufe von 10 Min. einen Luftstrom mit der mittleren Schnelligkeit des Flugzeuges, auf dem wir arbeiteten (ungefähr 110 km in der Std.) vorüberstreichen ließen, konnten wir konstatieren, daß auf den Schalen sich ungefähr 110—140 Bakterien niederschlagen. Auf Grund der zahlreichen Untersuchungen der Luft, die auf der Bakteriologisch-agronomischen Station angestellt wurden, nahmen wir als mittlere Verunreinigung der Luft — 5 Bakterien auf 1 l — an. Ausgehend von dieser Berechnung, stellten wir fest, daß unser Apparat durchschnittlich im Laufe von 10 Min. die in ungefähr 20 l Luft befindliche Bakterienmenge $\left[\frac{110-140}{5}\right]$ auffängt.

Von wesentlicher Bedeutung für unsere Arbeit war die Konstruktion des Flugzeuges. Der am meisten verbreitete Typus der Flugzeuge mit dem Propeller vorn an der Spitze des Flugzeuges paßte nicht für unsere Arbeiten, da bei ihnen der Sitz des Fliegers sich an einer Stelle befindet, wohin der Staub von dem Propeller, vom Motor und von den Flügeln dringen kann. Für unsere Zwecke bedurften wir dagegen eines Flugzeuges, in dem die Kabine sich ganz vorn vor dem Motor befand. Ein solches war zum Glück, wenn auch bloß in 1 Exemplar, vorhanden und zwar ein Farman des alten Typus. Hier brauchte eine fremde (aus anderer Quelle stammende) Verunreinigung nicht befürchtet zu werden, da der Gegenstrom der Luft direkt die Kabine traf, ohne auf seinem Wege verunreinigt zu werden und gleichzeitig aller Staub und Schmutz von dem Motor und den anderen Teilen des Flugzeuges durch den starken Luftstrom nach hinten getrieben wurde.

Die Untersuchung wurde nach folgendem Programm ausgeführt: das Flugzeug erhob sich über die zu untersuchende Luftschicht und senkte sich erst nach mehr oder weniger langer Fahrt, um eine Probe in der vorher bestimmten Höhe zu nehmen. Auf diese Art beabsichtigten wir, das Flugzeug von dem Staube zu befreien, den es bei seinem Aufstieg von der Erde mitnehmen konnte.

Die Mehrzahl der Flüge wurde über der Stadt Moskau in einer Höhe von 500 m unternommen. Einige Beobachtungen wurden in einer anderen Höhe und außerhalb der Stadtgrenzen angestellt.

Die bei den Flügen in der Höhe von 500 m erhaltenen Resultate sind in den Tabellen Nr. I und II niedergelegt.

Aus den angeführten Zahlen können einige Schlußfolgerungen gezogen werden. Erstens scheint die Anzahl der Bakterien in der Luft wesentlich vom Wetter abzuhängen. So hatte z. B. das windige Wetter und folglich auch die größere Menge von Staub über der Stadt beim Fluge am 15./8. eine starke Zunahme der Bakterienzahl zur Folge. Während bei den anderen Flügen 2—3 Bakterien auf 1 l Luft kamen, fanden wir hier eine Erhöhung ihrer Zahl bis auf 7—8. Leider machte ein Defekt des Flugapparates unseren Untersuchungen ein vorzeitiges Ende, so daß wir diese Abhängigkeit nicht weiter beobachten konnten. Es ist von Interesse, zu konstatieren, daß die

Gruppe der Mikrokokken-Sarcine bei ruhigem Wetter stark abnimmt, während die Anzahl der stäbchenähnlichen Bakterien und Schimmelpilze zunimmt. Überhaupt äußert sich, wie aus den Tabellen Nr. III und IV zu ersehen ist, die Annäherung zur Erde durch Anwachsen der obigen Gruppe.

Tabelle I.

Flüge in der Höhe von 500 Metern.

Datum	Ort des Fluges	Wetter	Schalen	Gesamtzahl der Bakterien	von ihnen waren: Schimmelpilze	Mycoides	Actinomyces	stäbchenförmige Bakter.	Mikrokokken	Sarcine	Fluoreszenz	Anzahl auf 1 Liter
26. 7.	über Moskau	Abend, stilles, sonniges Wetter. Im Laufe der letzten 24 Std. kein Regen.	rechte	54	13	4	1	17	8	10	1	2,7
			linke	63	12	5	1					3,1
15. 8.	über Moskau	Abend. Starker Wind. 2 Tage kein Regen. Über d. Stadt Staub; außerhalb hier und da Schmutz.	rechte	135	9	6	4	24	57	35	—	6,7
			linke	132	3							6,6
13. 10.	über Moskau	Tag. In der Nacht war unbedeutender Regen. Wetter vor dem Regen.	rechte	43	18	1	2	4	18		—	2,1
			linke		Agar vom Winde weggetragen.							
13. 10.	5 Werst v. Moskau entfernt.	Dasselbe wie vorher.	rechte	14	6	0	2	3	3			0,7
			linke	16	9	0	2	3	2			0,8
5. 11.	5—7 W. v. Moskau entfernt.	Tag. Der Morgen war klar. Während des Fluges steigen Wolken auf.	rechte	19	11	—	1	3	4			0,9
			linke		Die Schale ist zerbrochen.							

Tabelle II.

Anzahl der Mikroorganismen der Tabelle I in Prozenten.

Datum	Gesamtanzahl der Bakterien	Schimmelpilze	Mycoides	Actinomyces	Stäbchenförm.	Mikrokokken u. Sarc.	Höhe des Fluges
26. 7.	54	25	7	2	32	34	500 Meter
	63	19	8	1,6			
15. 8.	135	7	5	3	18	66	
	132	2					
13. 10.	43	41	3	5	10	41	
13. 10.	14	42	—	14	22	22	
	16	56	—	13	18	13	
5. 11.	19	56	—	5	16	23	

Während starker Erschütterungen der Luft, wobei eine starke Vermischung der einzelnen Luftschichten vor sich geht, nimmt ihre Zahl gleichfalls zu. In der Höhe von 1000—2000 m ist ihre Zahl sehr gering. Dies erklärt sich wohl dadurch, daß besonders in den höheren Luftschichten die sporenfreien Zellen durch die Wirkung der Sonnenstrahlen leicht zugrunde gehen und gleichzeitig ein prozentuales Anwachsen der Zahl der Sporen bildenden Formen erfolgt. Zu den letzeren gehören die stäbchenförmigen Bakterien und Schimmelpilze. Näher zur Erdoberfläche, welche die Quelle

der Verunreinigung bildet, wird die Anzahl der Mikrokokken und Sarcine naturgemäß größer sein.

Wenn wir die gesamte Verunreinigung der Luft über der Stadt ins Auge fassen, so sehen wir, wie die gewonnenen Zahlen dartun, daß sie 4—5 mal größer ist, als außerhalb der Stadt. Ihrer Zusammensetzung nach gleicht die Mikroflora der Luft außerhalb der Stadt derjenigen der höheren Luftschichten.

Aus der Zusammenfassung aller Analysen kann man schließen, daß die Sporen bildenden Formen gleichsam die Antipoden der sporenlosen darstellen. Die Verringerung der Zahl der einen Gruppe fällt mit der Zunahme der Zahl der andern zusammen. Hierbei ist zu erwähnen, daß die Zahl der Gruppe Actinomyces in einer Höhe von 500 m in allen Fällen mehr oder weniger beständig bleibt, in den höheren Luftschichten jedoch prozentmäßig wächst. (S. Tabellen Nr. III und IV.) Der Typus B. mycoides wurde nur über der Stadt gefunden.

Im Verlaufe der obenerwähnten Experimente wurden von uns einige Beobachtungen auch in anderen Höhen gemacht. Die Resultate derselben zeigen die Tabellen III und IV.

Tabelle III.

Datum	Ort des Fluges	Höhe des Fluges	Wetter	Schalen	Gesamtanzahl der Bakterien	von ihnen waren: Schimmelpilze	Mycoides	Actinomyces	stäbchenförmig	Sarcine	Mikrokokken	Anzahl der Bakterien auf 1 Lit.
13. 10.	über Moskau	200 Meter	Siehe Tabelle I. Beginn des Regens.	rechte	verdorben							
				linke	45	1	3	—	5	34		2,2
15. 8.	über Moskau	1000 Meter	Siehe Tabelle I vom selben Datum.	rechte	85	—	3	4	21	28	29	4,2
				linke								
30. 8.	über Moskau	1000 Meter	Sonniger Abend nach 4 klaren Tagen.	rechte	30	15	—	10	3		2	1,5
				linke	37	14	3	9	5	6		1,8
30. 8.	über Moskau	2000 Meter	Dasselbe wie vorher.	rechte	11	7	—	1	1		2	0,5
				linke	14	8	—	—	3		3	0,7

Tabelle IV.

Anzahl der Mikroorganismen der Tabelle III in Prozenten.

Datum	Ort des Fluges	Höhe	Schalen	Gesamtanzahl der Bakterien	% der Zusammensetzung: Schimmelpilze	Mycoides	Actinomyces	stäbchenförmige	Mikrokokken und Sarcine
13. 10.	über Moskau	200 m	linke	45	3	8	—	12	77
15. 8.	„ „	1000 m	rechte	85	—	3,5	5	24,5	67
30. 8.	„ „	1000 m	rechte	30	50	—	33	10	7
			linke	37	38	8	24	14	16
30. 8.	„ „	2000 m	rechte	11	64	—	9	9	18
			linke	14	57	—	—	21,5	21,5

Hier macht sich ebenfalls die bereits oben angeführte Gesetzmäßigkeit geltend, und zwar erhalten wir bei der Annäherung an die Erdoberfläche eine prozentuale Zunahme der Zahl der Sarcinen und Mikrokokken.

Der Flug am 15./8. wurde bei windigem Wetter und in einer Höhe von 1000 m ausgeführt mit einem Ergebnis analog der Probe von 500 m Höhe, wie oben erwähnt.

In den Proben, die in größeren Höhen bei gewöhnlichem stillen Wetter entnommen sind (Flug vom 30./8.), bemerkten wir ein Anwachsen der Zahl der Sporen bildenden Formen und besonders der Schimmelpilze.

Aus dem Angeführten ersehen wir, daß sogar in bedeutender Höhe (2000 m) die Luft noch eine gewisse Verunreinigung besitzt, die sich in der Zahl von 2 Bakterien auf 3 l Luft äußert. Leider konnten wir außerhalb der Stadtgrenzen keine analogen Beobachtungen machen.

Übrigens kommen die Angaben anderer Autoren, die nach ganz anderen Methoden arbeiteten, den unsrigen sehr nahe, so bestimmte z. B. Flemming die Verunreinigung der Luft für die Höhe von 4000 m auf 1 Mikroorganismus auf 4 L Luft.

Zum Schlusse halten wir es für unsere Pflicht, zu erwähnen, daß die vorliegende Arbeit die ganze Zeit unter Mitwirkung des Mitarbeiters der Bakteriologisch-Agronomischen Station, W. A. Sokolow, ausgeführt wurde, und drücken gleichfalls dem Direktor der erwähnten Station, Prof. A. F. Wojtkiewicz, für die von ihm im Verlaufe der Arbeit erhaltenen zahlreichen und wertvollen Ratschläge unseren lebhaften Dank aus.

Moskau, den 8. Oktober 1925.

Parasitic Nemas on Peanuts in South Africa.

[Bureau of Plant Industry, U. S. Department of Agriculture, Washington, D. C.]

By G. Steiner.

With 4 plates.

The material, on which the present study is based, was sent in by Dr. J. T. Potgieter of the Division of Entomology, Pretoria, Union of South Africa, through Mr. C. P. Lounsbury, Chief of the Division. It came from diseased peanut plants collected on various farms in the Waterberg district of the Transvaal, and consisted of parts of stems, leaves, and a so-called „rosette". A number of vials contained isolated nemas preserved in alcohol.

The lesions were swellings on the stem, a shortened condition of the stems resulting in a „rosette" appearance-hence the name „rosette disease". The disease seems present also in West African colonies and in the former German East Africa, according to Mr. Lounsbury. The resemblance of the lesions to those caused by Tylenchus dipsaci, and the actual presence of a number of nemas in the diseased plants, brought up the question whether nemas were the probable cause of the disease. No other cause or satisfactory explanation had at that time been found. The material and the problem were brought before the writer by Dr. Cobb, for a decision as to the nature and significance of the nemas.

The results were as follows: A total of 688 nematodes, belonging to 10 different species was secured, as shown in the following table:

	Juv.	♀	♂
Rhabditis microbursaris, n. sp.	102	144	7
Cephalobus elongatus, de Man	91	107	54
Cephalobus persegnis, de Man	—	17	1
Acrobeles lenta, Maupas	6	24	1
Acrobeles spec.	—	2	—
Tylenchus cylindricaudatus, Cobb (unpublished)[1])	42	49	22
Tylenchus filiformis, Bütschli	—	1	—
Aphelenchus chamelocephalus, sp. n.	3	10	—
Aphelenchus (Paraphelenchus) pseudoparietinus, Micoletzky	—	5	1
Monohystera sp.	1	—	—

If nemas are the cause of the trouble, as seems apparent, the question arises whether one of these species is the chief factor, or whether the association as a whole, or part of it, is the cause. None of the species listed is as yet definitely recognized as a pestiferous plant parasite, although much evidence favours C. elongatus being of such a nature. The latter by experiment has been found, if present in large numbers, to be injurious (Marcinowski 1906). C. subelongatus (a synonymous form) has also been recorded as an injurious plant parasite (Steiner 1924, p. 1059), and has since been found by the writer in a large number of diseased alfalfa plants, clover, etc. In many cases it has been associated with Tylenchus dipsaci, but equally often it was the only form found. The writer is therefore greatly inclined to consider C. elongatus as a cause of the present disease. However, this has not been proved experimentally, and the exact relationship to the host-plant is not yet known. Investigations in this connection seem desirable. Even though these should prove the species of Cephalobus to be a more or less harmless primary cause, it would not exclude the fact that their significance could be a disastrous one as a secondary factor. By this we mean to call the attention of plant pathologists to a side of the nematode problem hitherto rather neglected. It is a fact that

[1]) Dr. Cobb's description of Tylenchus cylindricaudatus, n. sp., as recorded in his files is as follows:

$$\frac{1.7 \quad 8.0 \quad 11.6 \quad {}^{43}\text{—}77 \quad 91.5}{1.7 \quad 2.9 \quad 3 \qquad\quad 3.3 \quad 1.7} \; 0.76\text{—}0.94 \text{ mm.}$$

The layers of the skin are thin and traversed by transverse striae. The neck is cylindroid to the middle and thence convex-conoid to the rounded head. There are six apparently two parted, obscure, confluent lips in the middle of which slides a very small spear without bulbs. The diameter of the spear is about one-eight that of the lip region. The oesophagus is typical. The median bulb is ellipsoidal, three-fourths as wide as the corresponding part of the neck, and five-sixths as wide as long, and contains a simple highly refractive, central valve. The anterior tube is narrow. The posterior tube swells rapidly and appears to change gradually into the intestine, but this is a deception, as an obscure cardiac collum can sometimes be seen. The internal wall of the intestine is refractive. The oblique rectum is about twice as long as the anal body diameter, and of about the same length as the short cylindrical tail. The excretory pore is opposite the nerve ring and immediately behind the median bulb. The cylindroid tail ends in a rounded terminus. The body, however, tapers gradually from the vicinity of the vulva. This latter is conspicuous on account of the diminution in the diameter of the body, which takes place in its vicinity, as well as the refractive nature of the chitinous walls. The single uterus extends forward. The ovary is outstretched and ends not far behind the base of the neck. There is a rudimentary posterior branch behind the vulva reaching about half way to the anus. There are two eggs at a time (possibly more), thin-shelled, twice as long as the body is wide, and about one-third as wide as long. The species is viviparous, — at any rate well formed embryos are to be seen in eggs still in the uterus.

Habitat: Roots of plants, Canal Zone, Panama, April 1909.

diseased plants, under natural conditions, are not infrequently well infested with nemas. Little attention has been paid to this in the past, as the nemas were thought to be present exclusively because of decay, or in a more accidental way, and therefore to have no influence on the development of an attack from some other organism. It seems that almost any plant in a weakened condition is subject to an influx of a smaller or larger number of so-called soil nematode species, many of which quickly multiply. But, as has been said, this situation has been conceived to be negligible because all these countless nemas were thought to be saprophytic forms and related only to the decaying tissue of the sick plant. However, observations show these nemas present at times when decay has not yet begun, and if the plant is already decaying, they are not restricted to the decayed parts, but penetrate often in large numbers the remaining healthy tissues. As a matter of fact, a careful examination of almost any healthy plant will show a larger or smaller number of these „soil nemas" in the roots, stems and leaves, between the leaf sheaths, etc. As such they have been usually ignored. The pathologist paid no attention to them because of the current conception that but a few nemic species were of any significance in plant diseases, such as Heterodera (Caconema), some Tylenchi and some Aphelenchi. The writer is convinced that the relationship of the soil nemas to plant life is a much closer one than has been hitherto thought. In addition, plant diseases are too often associated with nemas when this association should be of no significance. Why is it that a bait of germinating plant seeds attracts these saprophytic and saprozoic nemas by the thousands from the surrounding soil? These germinating seeds and the seedlings do not attract the nemas exclusively because germination means a high metabolism and therefore an accumulation of waste products and decay. Actual observations show the nemas here in the living tissues of the swollen seeds and in the young sprouts. In the opinion of the writer, germinating seeds and young seedlings exercise such a pronounced attraction for a large number of so-called „soil nemas" because they represent „soft" food, easily accessible, having soft coverings and undeveloped mechanical protection. There are reasons to believe that „soil nemas" as a whole do their principal damage to germinating seeds and seedlings, many of which are killed or weakened in their start. It is even probable that a part of the beneficial action of the so-called seed and plant stimulantia as applied in modern seed treatments is due to the elimination of the attacks of these soil nemas on the seedlings. These attacks might in a way be compared with children's diseases, which in primitive civilization take such a heavy toll of life.

In general with advancing growth most of a plant's tissues become more resistant, harder to penetrate, and therefore less subject to soil nema attacks. But, as has been said, even then comparatively few plants will be found harbouring no nemas at all. If in these grown-up plants trouble starts from any other source, resulting in a somewhat weakened condition of the host, certain nemas which are present may quickly gain and also combine with other attacking factors, penetrating the still healthy tissues, thus interfering with the healing reactions of the plant and even helping in the spread of some of the other destructive agents. In addition they may carry a disease to a new plant and possibly may even contribute to the spread of such diseases as mosaic, since many of them feed in a sucking way.

The plant pathologist therefore has not only to reckon with a few nemic species of highly parasitic character, such as Heterodera (Caconema), some Tylenchi and Aphelenchi, but also with at least a part of the nemic fauna of the soil. These nemas are apparently most injurious to germinating seeds and young seedlings, but occur in smaller or larger numbers in many plants. Usually they appear to have no pronounced effect upon the plants, though they are certainly not beneficial. However, if the host gets into a weakened condition from other causes, they may, combined with other agencies, play a big part in the breakingdown of an already failing plant, or a little later, even do the work more nearly alone. It is in this light that we shall consider the nemic fauna listed above in connection with peanut plants. If in this case some other, as yet unknown agent was the primary factor causing weakness or abnormal conditions, it might have placed the nemic association in a condition to be itself a pronouncedly injurious or even fatal agent. But the writer considers the disease one of true nemic nature. Those nemic species given in the list which were only present in a part of the diseased plants, cannot be considered a primary cause. Only two species, Cephalobus elongatus and Tylenchus cylindricaudatus (found in all the plants), remain as a possible primary cause. Both were quite numerous, although C. elongatus outnumbered Tylenchus cylindricaudatus. Considering the results of the experiments of Kati Marcinowski (1906) and his own observations, the writer came to the following conclusions in regard to the assumed nemic cause of the rosette disease of peanut plants in South Africa[1]).

1. Tylenchus cylindricaudatus probably starts the disease and is closely followed, or even from the beginning associated with Cephalobus elongatus. Perhaps this Tylenchus species acts in much the same way as Kati Marcinowski described for Tylenchus dipsaci when the latter was associated with Cephalobus elongatus. Tylenchus cylindricaudatus prepares the entrance and action of Cephalobus elongatus and through its action upon the peanut plant makes it easy for the Cephalobus to multiply rapidly, with the result that the Cephalobus may be even more injurious than the Tylenchus. Therefore, after having been started by the Tylenchus, the disease is then developed chiefly by the association of both forms or with a preponderance of Cephalobus elongatus. In addition, all the other nemic species follow this attack and hasten the final breaking down of the plant.

2. Tylenchus cylindricaudatus is a new form and its significance as a plant parasite is not yet known. Perhaps it may in itself be quite injurious, but in the opinion of the writer, it would doubtless never produce alone such dangerous results as by its association with Cephalobus elongatus.

3. On the other hand, Cephalobus elongatus, although by experiment and observation proved to be a facultative plant parasite and

[1]) Mr. C. P. Lounsbury has now drawn attention to the fact that the Division of Botany of the Union of South Africa has recently announced (Il. of Dept. Agric. Un. S. Afr., July 1925, p. 10) that „rosette" has been experimentally demonstrated to be communicable from diseased to healthy plants through the medium of Aphis leguminosae, and has therefore been accepted as belonging of the group of „virus diseases".

of injurious effect, is not yet definitely shown as an initiator of serious plant diseases. Its character seems to be more that of an associate, which waits until some other primary cause (perhaps fungi, bacteria, insects, nemas, etc.) opens the door for it. By this we do not mean that this other agency has to prepare an opening for the entrance of this Cephalobus species; it is perfectly able to enter a plant by itself. But what seems to be especially favorable for it are the disturbed health conditions, that is sickness of the plant tissue. Under these conditions C. elongatus multiplies quickly and bars the recovery of the plant.

With regard to measures of control, it is possibly somewhat doubtful whether rotation of crops would help, because C. elongatus apparently infests a large number of plants, and, in addition, is able to live on decaying plant and animal material. But it is probable that this species also specializes in its food and that changes in food conditions act as a considerable check.

Since some of the species listed above are new, and additional information concerning the known species was secured, the appropriate descriptions and observations are added here, in as much as very little is known today about the plant-parasitic and soil nematode fauna of South Africa.

From a morphological point of view, it might be emphasized that the presence of amphids (lateral organs of other authors) could be ascertained in nearly all the species. Phasmids (term used by Cobb for the lateral papillae present on the tail of the females of many nemas) were observed in Cephalobus elongatus, C. persegnis, Acrobeles lenta and Acrobeles sp. Deirids (term proposed by Cobb for lateral papillae in the cervical region) were seen in both of the Cephalobus species. They are undoubtedly homologous with the so-called cervical papillae of many parasitic nemas.

The fact that forms like the two Acrobeles with such well developed labial processi can penetrate and move through plant tissues is also of special interest. These appendages seem to be exceedingly fine and tender. Their significance is still an unsolved problem.

We were able to revive a small number of specimens of Cephalobus elongatus and Aphelenchus (Paraphelenchus) pseudoparietinus. They were found in dried leaves and stems and had lived at least 65 days, 70 days and in one instance 76 days under dry conditions in asphyxia. In all instances the revived specimens were pre-adult larvae and started to moult soon after reviviscence. These observations seem to be especially remarkable for Cephalobus elongatus and might account partly for its widespread occurrence and also might be of much importance for any undertaking to control this form.

Rhabditis microbursaris, sp. n. (Pl. 1, figs. 1—6).

Measurements: $$♀ \frac{2.4 \quad 12 \quad 22 \quad {}^{38}72 \quad 89}{2.4 \quad 4.4 \quad 5.2 \quad 4.7 \quad 2.7}\ 0.519 \text{ mm.}$$

$$♂ \frac{2 \quad 19.5 \quad 23 \quad \text{M.} \quad {}^{49}89}{2 \quad 5.1 \quad 5.4 \quad 6.3 \quad 3.7}\ 0.35 \text{ mm.}$$

$$♂ \frac{1.5 \quad 16 \quad 24 \quad \text{M.} \quad {}^{50}90}{1.5 \quad 4.5 \quad 4.8 \quad 5 \quad 3.5}\ 0.422 \text{ mm.}$$

A rather small Rhabditis with a somewhat spindle-shaped body, tapering more markedly caudad, where in both sexes the body ends in a prolonged, conical tail with a rather sharp point.

The cuticula shows a well developed annulation; there are probably transverse series of points on each annule.

The lip region of the head is well set off; the six lips are spherical and each one bears a long setaceous papilla (fig. 2) near its top. Sometimes even the whole lip region is expanded.

A front view (fig. 3) shows that there are no other papillae present and that probably the amphids are placed back of the lip region and for this reason are rather hard to detect. In one of the head ends studied I noticed a rather rare abnormality; only 5 lips and 5 papillae were present, as shown in fig. 4. The frontal contour of this head approached that of a pentagon, the remaining 5 lips and papillae were somewhat shifted. The lacking papilla was the right lateral one. This case is remarkable, because of the fact that such pathological abnormalities are extremely rare in nemas. No such case has ever come under my observation, nor have I seen one mentioned in the literature.

The mouth-cavity is not completely rhabditoid, because the so-called glottoid apparatus, so universally present in the typical Rhabditis, is lacking here. Also the cutinized thickenings of the wall of the mouth-cavity are not typically formed as in other Rhabditis, since they are thin and apparently flexible. This perhaps would account for the absence of the glottoid apparatus, which, in the opinion of Cobb, is a flexible unit between the oesophagus proper and the stiff inflexible rhabditoid pharynx, facilitating deglutition.

The oesophagus in its general shape is a true rhabditoid one, as may be seen in fig. 1; the median bulb is not of noticeable size, but is well set off by its tissue characters and by an anterior and a posterior break in the radially striated oesophageal tissue. The posterior or cardiac bulb is well formed, but the valvular apparatus inside of it is very inconspicuous.

Only the anterior branch of the sexual apparatus is developed; the end of the ovary is bent caudad. Only a few eggs and embryos (1—3) are to be seen simultaneously in the uterus. The embryos develop inside the uterus and the form seems therefore to be viviparous.

The male sexual apparatus is interesting because it also differs from that of the typical Rhabditis.

There seems to be a single testis, its end being bent caudad. The spicula are only slightly curved, with the proximal end cephalated as shown in fig. 6. The linear, single gubernaculum is about one-third as long as the spicula. On each side of the anus are at least three papillae in the position represented in fig. 6. Perhaps there exists also a small membrane between them; I am unable definitely to state its presence. Female and male tails are of about the same length and are of similar shape, but because the postanal region of the male tapers more rapidly than that of the female, the tail of the former is set off in a more pronounced way, as a comparison of fig. 5 and fig. 6 clearly shows. The males seem to be less numerous than the females, since we found only 21 males to 144 females, a sexual index of 14.6.

The present form, on account of its male copulatory apparatus, the difference in the mouth structure and the single circle of bristle-shaped head

papillae, should perhaps best be placed in a separate subgenus from Rhabditis somewhat approaching Diplogaster.

Cephalus elongatus, de Man (Pl. I, figs. 7—9; Pl. II, fig. 10).

Measurements[1])

(Average of 8 males:

1.3 (1.1—1.6)	16 (14—17)	21 (19—24)	M. (53—60) 57	95 (94—95)	0.614 mm.
1.4 (1.1—1.7)	3 (2.6—4.0)	3.3 (2.9—4.2)	4.1 (3.8—4.7)	2.8 (2.6—3.0)	(0.514—0.741 mm.)

Average of 7 females:

1.2 (1.1—1.4)	16 (13—18)	19.4 (16.6—22.0)	58 (58—62)	93 (92—94)	0.735 mm.
1.2 (1.1—1.3)	3 (2.6—3.2)	3.2 (2.6—3.4)	4.1 (3.9—4.7)	2.3 (1.9—2.6)	(0.654—0.810 mm.)

After careful consideration the writer believes that the Cephalobus species present in largest numbers is best placed with C. elongatus, de Man. Noting the variations in the present material and comparing it with the results of a former study on American specimens designated as C. subelongatus (Cobb) (Steiner 1924, p. 1059), the author is inclined to consider this latter form also as belonging to C. elongatus. Nearly every investigator has remarked on the great variability of the specimens of this species. I have noted a high degree of variability even in the offspring of one female in cultures which I formerly had under observation and which were thought to be C. subelongatus. This variability might be a result of crossings of various genotypes, which we are unable yet to distinguish, and a result of differences in nutrition and environment. C. elongatus is very polyphagous, feeding as a parasite on living plants, but also on numerous kinds of dead plant and animal material. In addition it has been found in fresh water as well as in soil, but the latter is its preferred medium.

Micoletzky found the free-living specimens on the average smaller than the measurements given by Marcinowski for parasites. The present specimens, however, although parasitic, are smaller than those of Marcinowski and of Steiner (1924, p. 1059). In this, the specimens from the „veld creeper" were almost dwarfed and distinctly smaller than the others, reaching nearly the minimal size as given by Micoletzky for his free-living specimens.

In general, the morphology of the present form is much in accord with that of the American specimens (Cobb 1914, Steiner 1924); the general shape of the tail showed much variation, some specimens (chiefly those from the veld creeper) having almost a short conical tail (see fgs. 8 and 9). The phasmids, i. e., lateral caudal organs on the female tail, were observed; as fig. 7 demonstrates, there are also deirids present. They were hitherto overlooked in this species; undoubtedly they are the homologues of the „cervical papillae" known in so many parasitic nemas. Lateral wings are also present. The head sense-organs do not differ from those described in my former paper (Steiner 1924, p. 1060). The valvular apparatus in the cardiac bulb, however, is very weak, often indistinguishable; but this may be partly caused by the fixation of the material, partly by its smaller size. The arrangement of the male papillae is somewhat different from that of the American specimens formerly studied by myself (see fig. 9); the number

[1]) In this formula the average and in parenthesis the minimal and the maximal measurements are given.

of the papillae is also smaller and I am not sure whether there are any preanal papillae at all.

Cephalobus persegnis, Bastian (Pl., figs. 11—15).

Measurements. Cobb's formula (Average of 4 specimens):

$$\frac{2.8\ (2.4-3.1)}{2.6\ (2.3-2.9)}\quad\frac{21\ (19-23)}{5.1\ (4.8-5.4)}\quad\frac{29\ (27-30)}{5.6\ (5.4-5.8)}\quad\frac{13\ (12-15)\ 63\ (59-68)}{6.3\ (6.0-6.5)}$$

$$\frac{29\ (26-32)\ 94\ (92-94)}{3\ (3-3.1)}\ 0.345\ (0.331-0.361)$$

De Man's formula:

	♀₁	♀₂
α =	13.8	18.6
β =	3.4	3.3
γ =	16.6	16.0

The specimens examined agree best with de Man's description of Cephalobus persegnis, Bastian, with the exception of the fact that they are smaller, corresponding more nearly to that recorded by the Dutch investigator for C. nanus. But the latter has a pronounced anterior swelling in its oesophagus, which is absent in our specimens. They are therefore recorded as C. persegnis. Micoletzky recently has united under this name a number of species formerly regarded as different (C. bütschlii, C. nanus, C. dubius). The writer does not intend to comment on this step, since the present material includes only a small number of specimens which are remarkably uniform. Only one specimen is somewhat different; its tail is more slender than that of the type form (compare fig. 15 normal, with fig. 14 aberrant).

Special attention has been paid to the structures of the head end, since they are of much importance in the identification of Cephalobus and related genera. They will furnish the chief basis for the discussion opened by Micoletzky in regard to the value of the above-mentioned species. A side view of the head shows the typical structure of Cephalobus, i. e., three lips, one dorsal and two ventro-submedial; as stated by many observers before, the asymmetry of the ventro-submedial lips is easily seen, since the lateral part is somewhat lower. These lips are very distinctly plunt. Seen from the front the head has the shape given in fig. 13. The bresence of six papillae, hitherto denied and overlooked, is evident; the submedial papillae are a trifle larger or perhaps higher than the lateral ones. In a side view, the only position studied in the past, these papillae are more difficult to see. They are not situated on the top of the lips but nearer their bases, forming an outer circle to them. If this is kept in mind, they are not so difficult to locate. A front view shows also three elevations around the mouth-opening which, in focusing down, come into view first, even before the six papillae. These elevations are apparently the three lips, and if so, the papillae are very distinctly outside of them. One would suggest that they are homologous with the labial elevations in the genus Acrobeles (labial probolae of Thorne, 1925). This homology is also supported by the fact that in focusing down on these three elevations of C. persegnis, each elevation seems to end in two peaks. We think that these observations will be of some help in clearing up the question of the validity and relationship of several species of Cephalobus and Acrobeles. I am rather

of the opinion that the steps taken by Micoletzky in this matter were premature.

Acrobeles lenta (Maupas) (Pl. II, figs. 16—18).
Measurements:

$$\frac{13 \quad 23 \quad {}^{29-9}70 \quad 95.5}{3.5 \quad 4.5 \quad 4.8 \quad 2.9}\ 0.691\ \text{mm.}$$

This species was first described by Maupas from sandy soil collected in Feidja de Djenien Bou Rezg, Sud-Oranais, North Africa. Our specimens accord in all details with the description given by Maupas. The latter, however, had no males, whereas one was found in this material. In order to show exactly what we had before us, sketches of the head end, and the male and female tail ends are added. I think this is necessary because of the tendency of some authors always to interpret in their way what others state to have seen. In this species we were able to locate the phasmids (lateral papillae on the tail of the female) and the deirids (cervical papillae). Unfortunately attempts to secure a front view of the head were not successful. Thus we were unable to locate definitely the position of the head papillae, but assume they are on the outer circle of processi. In a recent paper Thorne (1925) proposes to term the processi on the head ends of Acrobeles „probolae" and to distinguish „labial probolae" (inner circle) and „cephalic probolae" (outer circle). Fig. 16 illustrates both these structures. The amphids are apparently placed outside on the base of the lateral cephalic probolae.

The male has one medial and three submedial papillae on its tail end, the foremost one of the series at about its middle. No pre-anal papillae have been seen. The spicula, cephalated at their inner ends, are slightly curved and resemble somewhat the blade of a knife. The linear, slightly curved gubernaculum is about one-third of the length of the spicula (pl. 11, fig. 18).

Acrobeles sp. (Pl. II, figs. 19—23).

Measurements: ♀ $$\frac{? \quad 17 \quad 25.9 \quad 18.4\ 57.8\ 42 \quad 89.1}{? \quad 4.8 \quad 5.1 \quad 6.1 \quad 3.1}\ 0.617\ \text{mm.}$$

Unfortunately the two specimens of this species were lost during preparation and therefore I am unable to give a complete description. Perhaps the four sketches already made will be sufficient for recognizing it in the future.

The present form belongs to that group of Acrobeles with a pointed tail end. The labial probolae are high, bifurcated, the ends not curved, and are provided on each side with a four-lobed membrane. There are six cephalic probolae, forming a circle around the labial ones; they are, so far as I could make out (pl. 11, fig. 20), of somewhat triangular shape with small triangular membranelles along their edges. However, I am not exactly sure about this feature. Between the six larger cephalic probolae smaller points seem to occur. The amphids are situated outside and somewhat back of these cephalic probolae, right at the beginning of the regular annulation of the body; they have an oval-shaped opening. The annulation of the cuticle is well pronounced; a lateral wing is present and seems to break the annulation, the wing membrane being folded on the anterior portion of the body but straight on the posterior, as shown in pl. 11, figs. 21 and 22. The phasmids are situated a little in front of the middle of the tail. Unfortunately I have no notes about the female sexual organs. Mr. Thorne, who has

made a special study of this genus and to whom I submitted the sketches, thought that the present form belongs to a new species because of the way the labial prolobae end, and furthermore because of the apparently forward directed end of the ovary.

Tylenchus cylindricaudatus, Cobb (Pl. III, figs. 24—28).

Measurements:

$$\text{♂} \quad \frac{0.9 \qquad 12.7 \qquad ? \qquad 50 \qquad 97}{1.1 \qquad 2.3 \qquad ? \qquad 3 \qquad 1.8} \; 0.693 \text{ mm.}$$

$$\text{♀}_1 \quad \frac{1.0 \qquad 13.1 \qquad ? \qquad 74.4 \qquad 96.3}{1.1 \qquad 2.5 \qquad ? \qquad 3.3 \qquad 2.5} \; 0.575 \text{ mm.}$$

$$\text{♀}_2 \quad \frac{0.9 \qquad 14 \qquad ? \qquad {}^{45}76.5^{12} \qquad 97}{1.2 \qquad 2.4 \qquad ? \qquad 3.2 \qquad 1.9} \; 0.698 \text{ mm.}$$

The body is filiform, tapering only slightly cephalad and caudad; the cuticle is distinctly annulated. There are lateral wings, which are low and show incisions as in fig. 24, but these incisions do not correspond with the annules.

The head is conically rounded and in a side view seems to be destitute of lips and papillae, but a front view shows the presence of four submedial papillae. The very top is more transparent and by a kind of suture somewhat set off from the body (fig. 24). A star-like framework can be seen from in front and the rays extend over the circle of the head papillae. The amphids have the appearance of papillae, when seen from in front, but they are not so elevated and are a little smaller. In a side and profile view their shape seems to be that represented in fig. 24. From the oval opening a first conical, then cylindrical, tube leads inward and caudad. A fine constriction which is seen in the region somewhat behind the inner end of the spear seems to mark the end of the tube and the beginning of the amphidic nerve and perhaps also the amphidic gland. Within this tube terminals can be seen of the same structure as described by Cobb (1924, p. 118) and by the writer for some other nemas (Steiner 1925, p. 516—518).

The lips are very indistinct and the spear is rather obsolescent; its anterior half is conical, the posterior cylindrical. The spherical swellings on the inner end are very weak or not at all developed; protrusor muscles are still distinguishable. There is also an obsolete gliding ring just behind the mouth-opening; perhaps this ring is connected with the above-mentioned framework seen in a front view.

The prebulbular part of the oesophagus is conical and well set off from the oval and very distinct bulb; the latter has a distinct longitudinal valve; the posterior part of the oesophagus is not definitely set off from the intestine; there are three quite large cells outside of this oesophageal part, presumably the three salivary glands as in other Tylenchidae. The nerve ring encircles the oesophages a short distance behind the bulb.

The tail end of the female is somewhat finger-shaped; its base just behind the anus is conical, the next portion cylindrical and the very end is again somewhat swollen and bluntly rounded; there is no spinneret, and caudal glands can not be definitely seen.

The female sexual apparatus is single-branched, extending only forward.

The male has a well developed bursa, embracing the tail end (figs. 27, 28). The bursal membrane shows an annulation like that of the cuticula; it be-

gins anteriorly in the latitude of the proximal end of the spicula; the four bursal ribs are placed as shown in figs. 27 and 28 and extend to the border of the membrane. There are two spicula and a single gubernaculum.

Tylenchus cylindricaudatus is a very well defined form, easily recognizable by its tail and the structures of the head.

Remarks. Dr. Cobb had a description of the female of this form in his files (see p. 351). In 1909 he found some specimens on roots of plants from Panama. His sketches and descriptions show, at least in regard to the female, a rather complete harmony with the present specimens.

His females were somewhat larger and had a comparatively longer tail, but the alcohol preservation of my material may perhaps, to some extent, explain the difference, at least in the total length. Unfortunately, Dr. Cobb had no male specimens, which would have made it possible to state the positive identity of the South African specimens with those from Panama. According to our present knowledge we must regard them as identical.

Tylenchus filiformis, Bütschli (Pl. III, figs. 29—31).

Measurements. Cobb's formula:

$$\frac{? \quad 9.55 \quad 12 \quad {}^{10.1}64 \quad 87.5}{? \quad 2.8 \quad 3 \quad 3 \quad 1.4} \; 0.419 \text{ mm.}$$

De Man's formula: $\alpha = 33.3$; $\beta = 8.3$; $\gamma = 8$.

The only specimen of this species was a very small female with a comparatively short tail, and a terminus not so fine as in the type species (fig. 31). The head, contrary to former views, is not naked and without papillae. A front view (fig. 30) shows the presence of four submedial papillae, which however in a side view are so obscure that they can hardly be detected. I was not able definitely to locate the amphids. Perhaps they are situated somewhat inside the circle of the four head papillae as shown in fig. 30, but I am not quite sure of this. As shown in fig. 29 both bulbs were very small, and the intestine immediately after the second bulb presented a compact mass of tissue, somewhat resembling another bulb. What seems to be the excretory pore is a little in front of the nerve ring.

Aphelenchus (Paraphelenchus) pseudoparictinus, Micoletzky (Pl. IV, figs. 32—35 and 41).

Measurements. Cobb's formula:

$$♀ \; \frac{1.5 \quad ? \quad 17.8 \quad {}^{4.15}76 \quad 96}{1.2 \quad ? \quad 3 \quad 3 \quad 2} \; 0.903 \text{ mm.}$$

This form has been hitherto known only from Austria and only in the female. The present specimen closely agrees with the description given by Micoletzky. The cuticula is rather finely and somewhat obscurely annulated; the lateral fields, about one-fourth of the body diameter wide, are striated longitudinally, about three or four striae being on the field, the border striae not counted.

The head cap is transparent and set off from the body by a marked line, not by a constriction. A front view shows the head papillae arranged as given in fig. 33. The amphids are small and resemble the head papillae in a top view. An inner circle of six labial papillae is also present, but they are very obscure. A cutinous framework can be seen from the top.

The spear is obscure, about 13—14 microns long, and shows no swelling; its inner end is best recognizable by the protractor muscles, which begin here.

The oesophagus is also somewhat obscure, and is nearly cylindrical to the somewhat egg-shaped anterior bulb. The latter is well formed, very muscular and has distinct valves; the posterior part of the oesophagus grows in its diameter to about the middle and then is about cylindrical to its rounded end; the cardiac constriction is very distinct.

The tails of the ♀ and ♂ are drawn in figs. 35 and 41; they show no difference from that shown by Micoletzky in fig. 53 b.

The excretory pore (i. e., a very indistinct mark which I take for this) is a little behind the anterior bulb. Micoletzky mentions a renette cell or ventral gland. The present specimen showed at the same place a similar structure, which, in my opinion, is not a single glandular cell but three cells of somewhat different size. They are apparently not homologous with the ventral gland or renette, but with the three salivary glands so common and large in the genera Tylenchus, Caconema and Heterodera.

The female sexual apparatus is shown in fig. 34; the ovary is comparatively short and not bent; a rather long oviduct with numerous glandular cells, or what appears to be such, leads to the uterus which contains a number of round bodies (spermatozoa?). A reduced posterior branch of the sexual apparatus is still present in the shape of a blind pouch of about 51 microns in length. The whole anterior branch lies to the right of the intestine; the form is perhaps syngonic (protandric hermaphrodite).

In a third mailing of diseased peanut material form South Africa we were so fortunate as to find the hitherto unknown male of this species. The tail end is sketched in pl. IV, fig. 41, and shows the presence of two spicula which are slightly curved, pointed distally, swollen proximally, and indistinctly cephalated. A gubernaculum of small size is also present; the tail shows two ventromedial papillae, and it is possible, though not certain, that a further one is laterally opposite the anus.

The circle of labial papillae, which has not hitherto been observed in the true Aphelenchus, isolates the present subgenus perhaps more than Micoletzky first thought. Also the well set off oviduct with its glands may prove to be characteristic.

Aphelenchus chamelocephalus, sp. n. (Pl. IV, figs. 36—40).

Measurements: $♀_1 \quad \frac{2.1 \quad ? \quad ? \quad {}^{35}68 \quad 93}{2.4 \quad ? \quad ? \quad 3.8 \quad 2.1} \; 0.507$ mm.

$♀_2 \quad \frac{1.5 \quad 12 \quad ? \quad {}^{51}71 \quad 94.5}{1.5 \quad 3.1 \quad ? \quad 3.1 \quad 1.9} \; 0.546$ mm.

This species closely resembles A. parietinus (A. modestus) as conceived by Micoletzky, and if I had only a single specimen at my disposal, perhaps I should have taken it as a somewhat aberrant member of that species. However, the specimens I examined were all alike and showed the same differences, so that I have to consider them as belonging to a new species, unless a study of more material proves to the contrary. Unfortunately Micoletzky, who recently united a number of formerly distinct species, does not prove his views with enough figures and other data to allow an exact comparison with what he had before him.

The cuticle has annules of about one micron in width. Lateral fields are present, bordered on each side by low wings; two to three additional wings

may run parallel to the border wings in the field itself. The annulation does not cross these fields, which in the middle region of the body are about one-third as wide as the body diameter. These facts are rather difficult to detect.

For the shape of the head and tail end see figs. 36 and 38. The head is not set off like a button, as in other Aphelenchus, but in all specimens is somewhat blunt-conical and transparent. A front view shows the presence of four submedial papillae and two amphids. The latter closely resemble the former, but are somewhat lower and outside the circle formed by the first. All these structures are difficult to see in a side view.

The spear is of some interest and perhaps very characteristic for the species; it is obsolescent, but by the application of a high magnification it can be seen. There is first a short, fine, cylindrical tube somewhat set off from the posterior part of the spear by greater thickness, whereas the posterior part is very fine and seemingly not differentiated from the oesophageal tube, but marked in its extension by the insertion of the protrusor muscles. These can still be seen. In a number of Aphelenchus, the spear has a conical and pointed anterior part and a more cylindrical posterior part: It is not clear whether the more cutinized anterior part of our species is homologous with that conical part. I rather doubt it and believe that in our case it is simply a former gliding ring. A front view of the head shows the presence of a star-like cutinous framework; this is perhaps connected with the cylindrical anterior tube (fig. 36 and 37). The anterior part of the oesophagus is well set off from the bulb, as shown in fig. 36; the bulb is somewhat variable in its shape, perhaps depending upon its state of action. The nerve ring is close behind the bulb, and the excretory pore nearly ventral of it. There are apparently three salivary glands placed dorsal of the anterior portion of the intestine.

The female has a straight, forward, outstretched anterior gonadal branch; no remainder of a posterior branch could be seen. The ovary is always straight, does not bend and reaches sometimes quite close to the nerve ring (fig. 39). The vulva forms a rather large transverse slit (fig. 40).

No males have been seen.

It is the structure of the head end and its spear which lead me to regard this species as new. An additional point is the straight position of the ovary.

Literature cited.

Cobb, N. A. (1914), North American ree-living Fresh-water Nematodes. (Amer. Microsc. Soc. Vol. 33. pp. 35—99, illus.) — Cobb, N. A. (1924), Notes. (The Helminth-olog. Soc. of Washington. 75th Meeting. — Journ. Parasitol. Vol. 11. p. 118, illus.) — Man, J. G. de (1884), Die frei in der reinen Erde und im süßen Wasser lebenden Nematoden der niederländischen Fauna. 206 pp., illus. Leiden. — Marcinowski, K. (1906), Zur Biologie und Morphologie von Cephalobus elongatus de Man und Rhabditis brevispina Claus, nebst Bemerkungen über einige andere Nematodenarten. (Arb. K. Biol. Anst. Land- u. Forstw. pp. 215—236, illus.) — Maupas, E. (1900), Modes et formes de Reproduction des Nématodes. (Arch. Zool. exp. gén. Sér. III. T. 8. pp. 463—624, illus.) — Micoletzky, H. (1921), Die freilebenden Erdnematoden. (Arch. Naturg. Jahrg. 87. Abt. A. S. 650 pp., illus.) — Steiner, G. (1924), On some plant parasitic nemas and related forms. (Journ. Agric. Res. Vol. 28. pp. 1059—1961, illus.) — Ders. (1925), The problem of host selection and host specialization of certain plant-infesting Nemas and its application in the study of Nemic pests. (Phytopathology. Vol. 15. 1925. p. 499—534.) — Thorne, Gerald, The Genus Aerobeles von Linstow, 1887. (Trans. Amer. Microsc. Soc. Vol. 44. 1925. pp. 171—210.)

Explanation of the figures.

Plate I.

Fig. 1. Rhabditis microbursaris, n. sp., anterior part of the body; blb, anterior bulb; c blb, cardiac bulb; nrv r, nerve ring; p ex, porus excretorius. About 700×.

Fig. 2. Rhabditis microbursaris, n. sp., head end. About 1500×.

Fig. 3. Rhabditis microbursaris, n. sp., front view of head; a, amphid; d s ppl, dorso-submedial papilla; l ppl, lateral papilla; s ppl, ventro-submedial papilla. About 1433×.

Fig. 4. Rhabditis microbursaris, n. sp., front view of an abnormal head, the lateral papilla is absent; amph, amphid; l p, lateral papilla; s ppl, submedial papilla; ?, place of the lacking lateral papilla. About 1433×.

Fig. 5. Rhabditis microbursaris, n. sp., tail end of a female; an, anus; vlv vulva. About 700×.

Fig. 6. Rhabditis microbursaris, n. sp., tail end of a male; clc, cloaca; dct ej, ductus ejaculatorius; gub, gubernaculum; int., intestine; sp, spiculum; 1, 2, 3 papillae. About 1344×.

Fig. 7. Cephalobus elongatus, de Man, anterior part of body; amph, amphid; deir, deirid. About 700×.

Fig. 8. Cephalobus elongatus, de Man, tail end of a female, short conical type; phas, phasmid.

Fig. 9. Cephalobus elongatus, de Man, tail end of a male, short conical type; 1, 2, 3, 4, various papillae; ppl?, questioned preanal papilla. About 1400×.

Plate II.

Fig. 10. Cephalobus elongatus, de Man, tail end of a female; longer than that of fig; al, lateral wing; phas. phasmid. About 1433×.

Fig. 11. Cephalobus persegnis, de Man, anterior part of body; deir, deirid. About 700×.

Fig. 12. Cephalobus persegnis, de Man, head end with lips. About 1433×.

Fig. 13. Cephalobus persegnis, de Man, front view of head; amph, amphid; lb, lip; l p, lateral papilla; s p, submedial papilla. About 1433×.

Fig. 14. Cephalobus persegnis, de Man, somewhat aberrant tail end of a female; phas, phasmid. About 700×.

Fig. 15. Cephalobus persegnis, de Man, normal tail end of a female; p, phasmid. About 700×.

Fig. 16. Acrobeles lenta, head end; amph, ămphid; c prob, cephalic probolae; lb prob, labial probolae. About 1433×.

Fig. 17. Acrobeles lenta, tail end of a female; phas, phasmid. About 700×.

Fig. 18. Acrobeles lenta, tail end of a male; 1, 2, 3, 4, various papillae.

Fig. 19. Acropheles spec., head end; amph, amphid; c p, cephalic probolae; lb p, labial probolae. About 1433×.

Fig. 20. Acrobeles spec., side view of a cephalic probolum; sketch.

Fig. 21. Acrobeles spec., lateral wing, anal region; sketch.

Fig. 22. Acrobeles spec., lateral wing, cardiac region; sketch.

Fig. 23. Acrobeles spec., tail end of a female; phas, phasmid. About 700×.

Plate III.

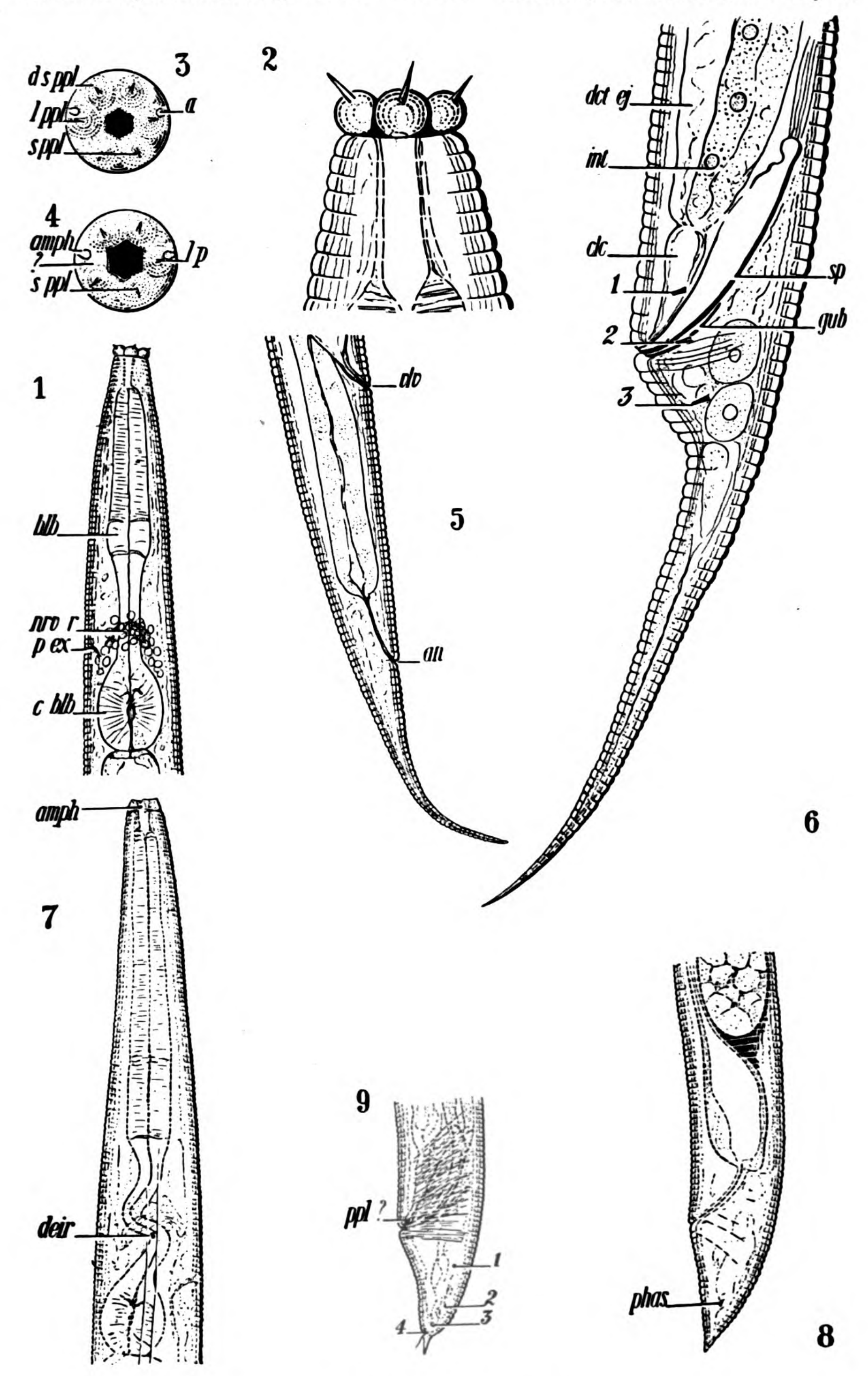
Fig. 24. Tylenchus cylindricaudatus, n. spec., anterior part of of body; amph, amphid; amph gl, probable amphidic gland with amphidic nerve; blb, anterior bulb; fab, cutinous framework; lat mem, lateral wing; nrv r, nerve ring; on, onchium; pctr on, protrusor of spear; sal gl, probable salivary glands. About 1433×.

Fig. 25. Tylenchus cylidricaudatus, n. sp., front view of head; amph, amphid; fab, cutinous framework; subm ppl, submedial papilla. About 1433×.

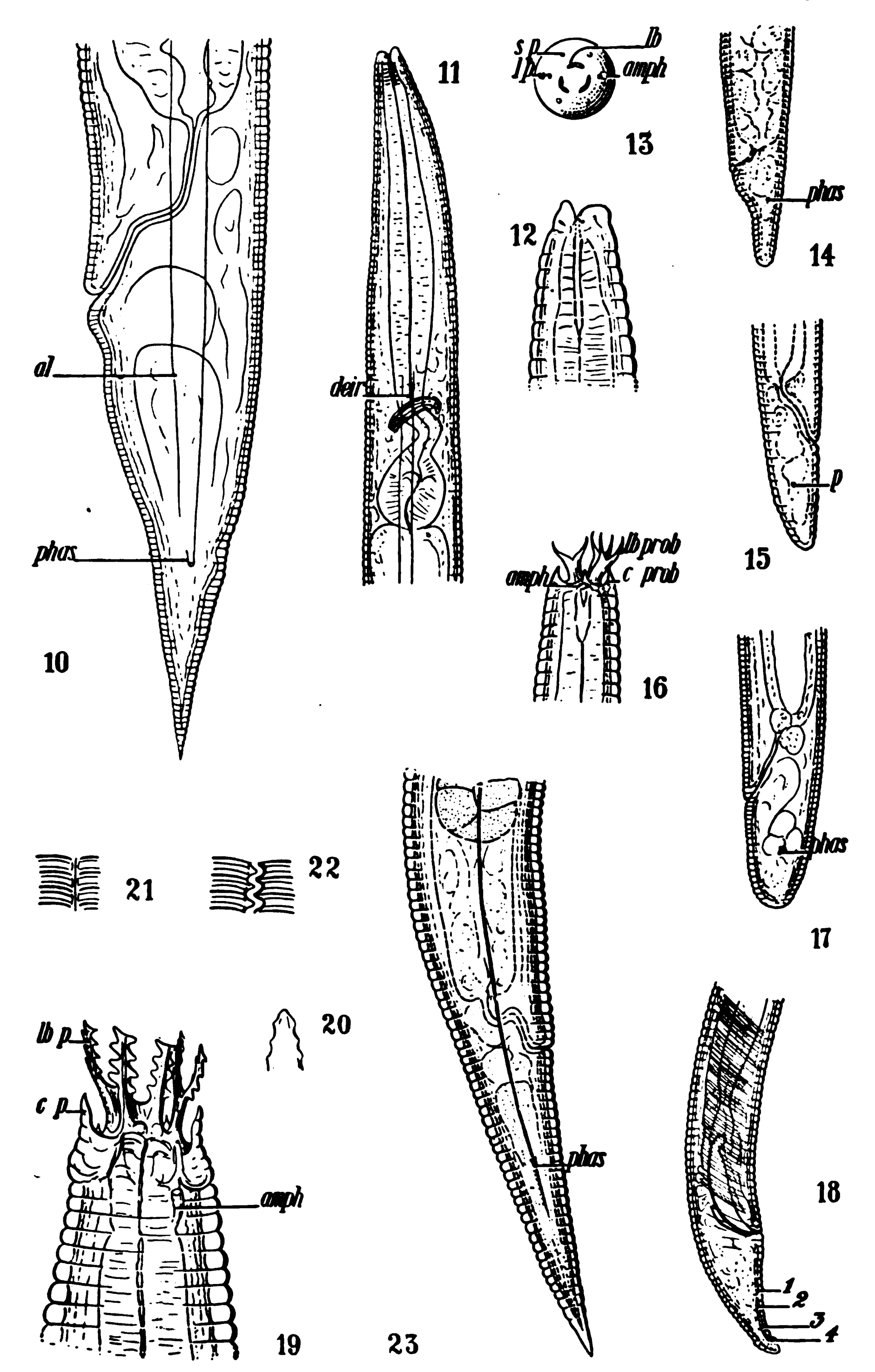
Fig. 26. Tylenchus cylindricaudatus, n. sp., tail end of a female. About 700×.

Fig. 27. Tylenchus cylindricaudatus, n. sp., tail end of a male, side view; dil an, dilatator ani; gub, gubernaculum; rctr sp. retractor spiculi; sp. spiculum; 1, 2, 3, 4, various papillae crossing the bursal membrane. About 1433×.

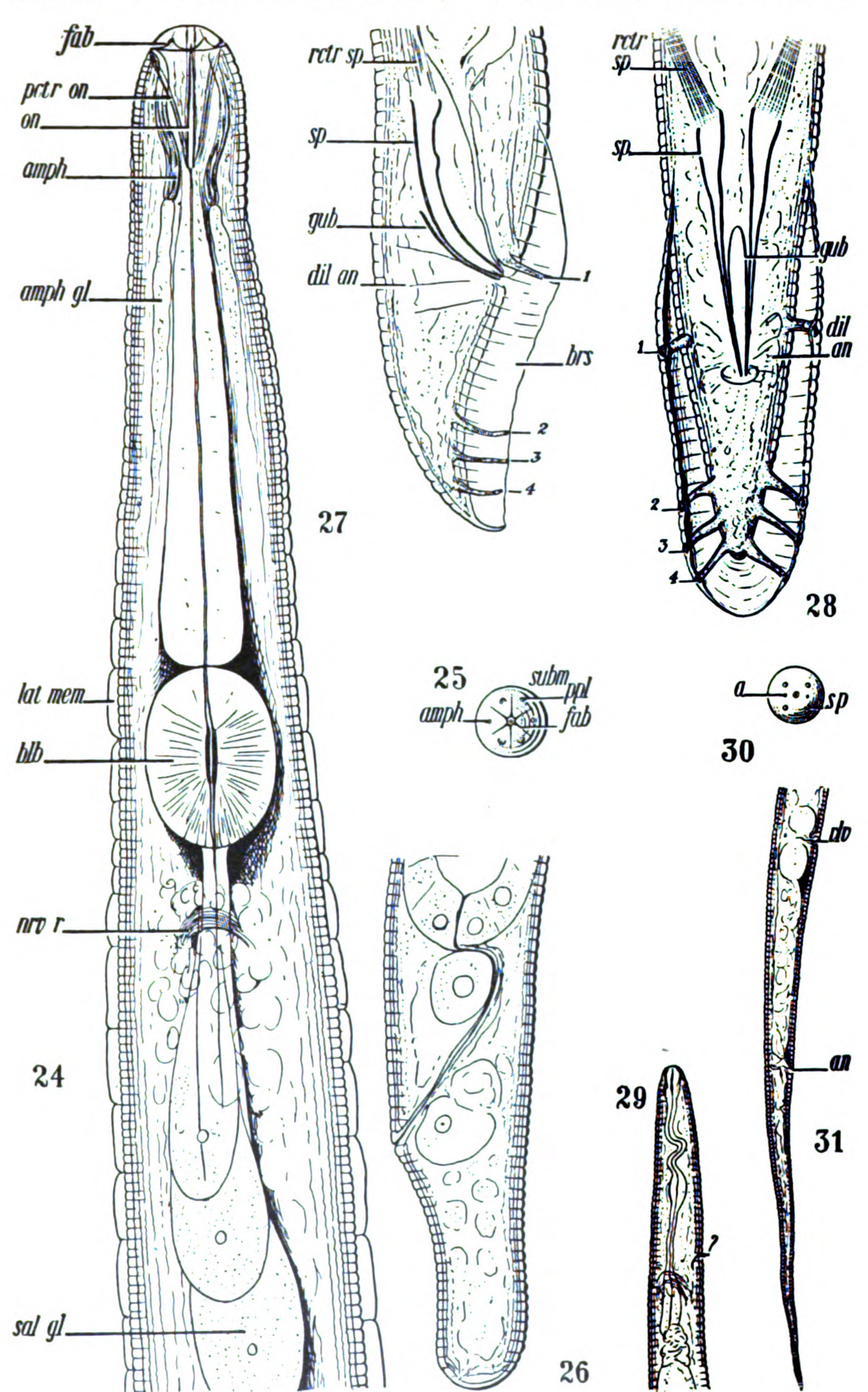
Fig. 28. Tylenchus cylindricaudatus, n. sp., same, ventral view; letter same as fig. 27. About 1433×.

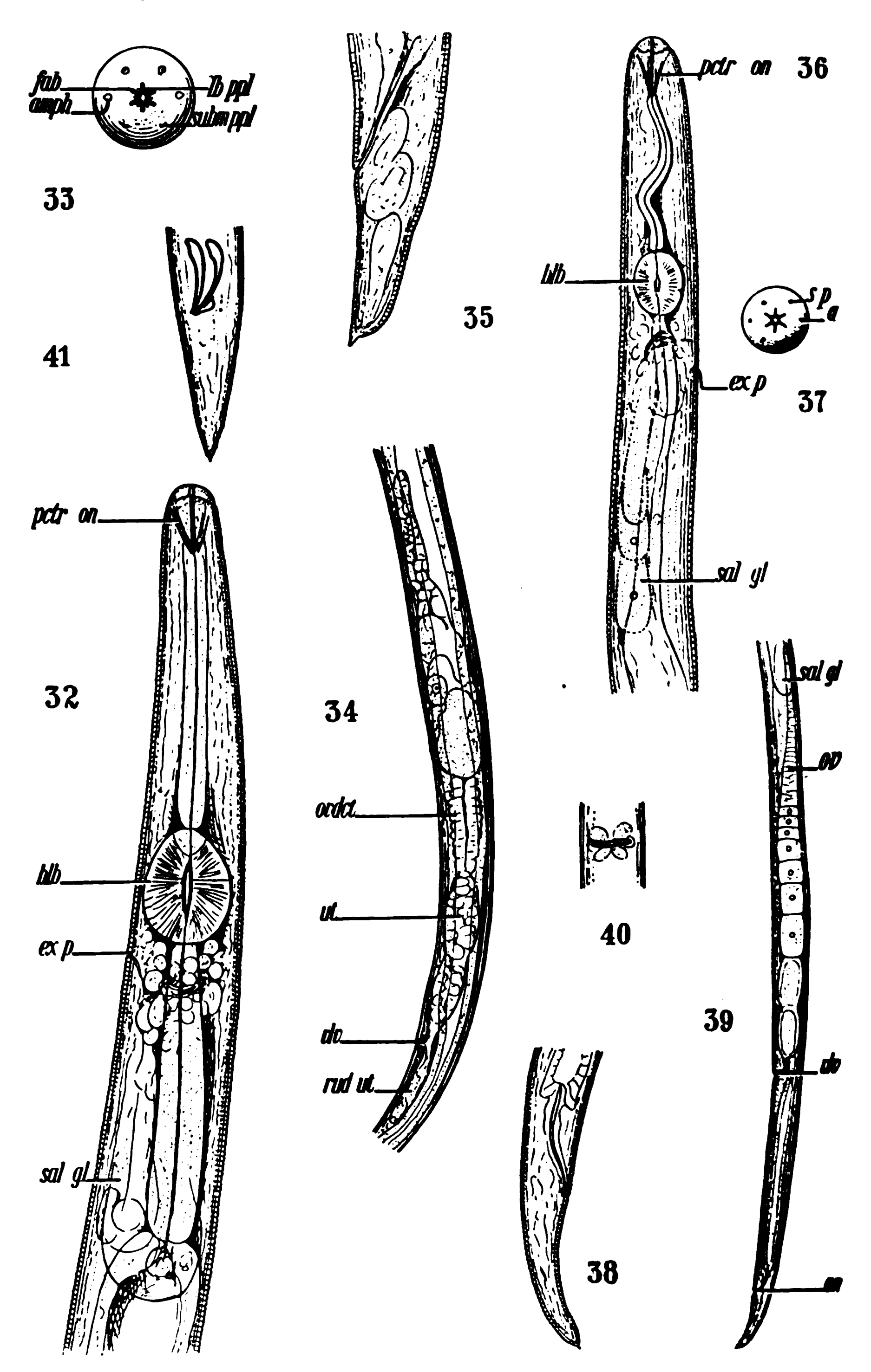


Verlag von Gustav Fischer in Jena.



Verlag von Gustav Fischer in Jena.


fab
prtr on
on
amph
amph gl
lat mem
blb
nrv r
sal gl
24
rctr sp
sp
gub
dil an
1
brs
2
3
4
27
rctr
sp
sp
gub
dil
an
1
2
3
4
28
25
subm
ppl
amph
fab
a
sp
30
dv
an
31
29
?
26



Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Fig. 29. Tylenchus filiformis, anterior part of body; ?, probable situation of porus excretorius. About 700×.

Fig. 30. Tylenchus filiformis, front view of head; a, amphid; s p, submedial papilla. About 1433×.

Fig. 31. Tylenchus filiformis, tail end of a female; an, anus; vlv, vulva. About 700×.

Plate IV.

Fig. 32. Aphelenchus (Paraphelenchus) pseudoparietinus, Micoletzky, anterior part of the body; blb, anterior bulb; ex p, excretory pore; pctr on, protractor muscle of the spear; sal gl, probable salivary glands. About 700×.

Fig. 33. Aphelenchus (Paraphelenchus) pseudoparietinus, Micoletzky, front view of the head; amph, amphid; fab, cutinous framework; lb ppl, apparent labial papillae; subm ppl, submedial head papillae. About 1433×.

Fig. 34. Aphelenchus (Paraphelenchus) pseudoparietinus, Micoletzky, female sexual organs; oviduct, oviduct; rud ut, rudimentary posterior branch of uterus; ut, uterus; vlv, vulva. About 248×.

Fig. 35. Aphelenchus (Paraphelenchus) pseudoparietinus, Micoletzky, tail end of a female; About 700×.

Fig. 36. Aphelenchus chamelocephalus, n. sp., anterior part of the body; blb, anterior bulb; ex p, excretory pore; pctr on, protractor muscle of the spear; sal gl, salivary glands. About 700×.

Fig. 37. Aphelenchus chamelocephalus, n. sp., front view of the head; a, amphid; s p, submedial head papilla. About 1433×.

Fig. 38. Aphelenchus chamelocephalus, n. sp., tail end of a female. About 700×.

Fig. 39. Aphelenchus chamelocephalus, n. sp., posterior part of the body of a female; an, anus; ov, ovary; sal gl, salivary gland; vlv, vulva. About 238×.

Fig. 40. Aphelenchus chamelocephalus, n. sp., ventral view of vulva; there are apparently 4 vaginal glands present; sketch.

Fig. 41. Aphelenchus (Paraphelenchus) pseudoparietinus, Micoletzky, tail end of a male. About 700×.

Studien über die biologischen Wirkungen des Proventrikularsaftes des Seidenraupenschmetterlings.

[Aus dem Forschungsinstitute für Seidenzucht, Nakano bei Tokyo (Direktor Prof. Dr. T. Kagayama.)]

Von Dr. M. Honda.

Die Schmetterlinge feuchten mit ihrem Speichel den Kokon von innen her an. Durch diesen Saft wird das Kokongewebe so weich, daß sie es ganz leicht durchbohren können.

Trouvelot, welcher diese Erscheinung bei einer Art der Saturnidae, nämlich Telea polyphemus, beobachtete, nahm an, daß dieser Speichel auf das Serisin der Seidenfäden lösend wirkt. Diese Wirkung soll nach ihm darauf beruhen, daß der Speichel eine Säure enthält, welche von ihm Bombixsäure genannt wurde. Ferner nahm er an, daß dieser Saft vom Proventrikulum der Nymphe sezerniert wird. Hata, welcher diesen Saft aus dem Proventrikulum anatomisch herauslöste, stellte fest, daß er nicht sauer, sondern gegen Phenolphtalein ganz neutral, ja sogar gegen Methylorange oder Lackmus gering alkalisch reagiert. Er konnte darin ferner verschiedene Fermente, wie Tripsin und Elepsin, nachweisen. Doch untersuchte er nicht besonders, welche Bestandteile dieses Saftes bei der Auflösung des Serisins beteiligt sind.

Ich habe dieses Problem studiert, weil ich mit Aoki schon einmal über den Magensaft von Seidenraupen biologische Untersuchungen angestellt habe.

Gewinnung des Proventikularsaftes.

Ganz im Gegensatz zu Hata konnte ich diesen Saft auf natürlichem Wege in großer Menge gewinnen. Das Verfahren war folgendes: Nymphen, welche nur noch einige Tage vor der Umwandlung in Schmetterlinge standen, wurden aus ihren Kokons herausgenommen. Diese Nymphen wurden einzeln in ein unten zugespitztes, sterilisiertes Glasröhrchen, dessen Kopfteil nach unten gerichtet war, gesteckt. Diese Nymphen enthaltenden Spitzgläser wurden ferner einzeln in ein sterilisiertes Reagenzglas getan, welches mit Watte versehen war. Wenn die Schmetterlinge aus ihrer Nymphe herausschlüpfen, sondern sie den sogenannten Proventrikularsaft reichlich ab. Dieser Saft fließt unten durchs Röhrchen und sammelt sich im Reagenzglas in immer größerer Menge, so daß man auf diese Weise so viel Proventrikularsaft gewinnen kann, wie man will. Von einem Schmetterling kann man ca. 0,1—0,2 ccm dieses Saftes bekommen, der ganz klar und farblos aussieht. Beim Kochen bildeten sich ganz geringe Niederschläge. Dabei blieb die oben stehende Schicht ganz klar. Wenn absoluter Alkohol in großer Menge zugesetzt wurde, bildeten sich deutliche Niederschläge, welche in Wasser leicht löslich sind. Wie schon Hata angegeben, zeigte sich dieser Saft entweder ganz neutral oder gering alkalisch. Ferner wurde festgestellt, daß dieser Saft ganz keimfrei ist.

Versuche.

Um zuerst festzustellen, wie stark dieser Saft auf das Kokongewebe lösend wirkt, wurde folgendes untersucht:

Der Speichel wurde in einer Menge von 0,2 ccm angefangen in immer geringeren Mengen auf viele Reagenzgläser verteilt. Diesen einzelnen Röhrchen wurde so viel physiol. Kochsalzlösung zugefügt, daß jedes Röhrchen 2,0 ccm Flüssigkeit enthielt. In diese einzelnen Röhrchen wurden gleich groß geschnittene Kokonstücke getaucht. So behandelte Röhrchen wurden bei 37° C in den Brutschrank gestellt und zu verschiedenen Zeitpunkten beobachtet. Es ergab sich, daß die Kokonstücke in den Röhrchen, welche diesen Saft in einer Menge von 0,2, 0,1 oder 0,05 enthielten, nach 10 Min. sich aufzulösen begannen.

Diese Auflösung nahm mit der Zeit immer mehr zu, so daß sie nach 2 Std. bis zum Röhrchen, welches nur 0,002 ccm Ventrikularsaft enthielt, fortgeschritten war. Zu dieser Zeit schien die Lösungskraft ihr Maximum erreicht zu haben, weil man, wenn auch alle Röhrchen in den Brutschrank gestellt und noch weiter beobachtet wurden, doch keinen Fortschritt der Auflösung nachweisen konnte. Hier muß bemerkt werden, daß diese Auflösungserscheinung der Kokongewebe darin besteht, daß diese in einzelne Seidenfäden zerfallen und formlos werden. Nun fragt es sich, warum die Kokongewebe durch den Proventrikularsaft so faserig zerfallen, daß man sie für aufgelöst hält. Um diese Frage zu beantworten, wurde einerseits der Gewichtsverlust der Kokongewebe bei der Auflösung, anderseits das mikroskopische Verhalten der einzelnen zerfallenen Seidenfäden untersucht.

Zuerst wurden zwei 0,1 g schwere Kokonstücke in 2 Röhrchen getan, von denen das eine 0,1 ccm Proventrikularsaft enthielt. Diesen beiden Röhr-

chen wurde so viel physiolog. Kochsalzlösung zugefügt, bis die ganze Menge 2 ccm betrug. So behandelte Röhrchen wurden 3 Std. lang bei 37° C aufgestellt.

Dann wurden die Kokongewebe aus den beiden Röhrchen herausgenommen, vielmals mit Aqua destillata gewaschen und dann im Exsikkator gut getrocknet und genau gewogen. Es stellte sich dabei heraus, daß ein Kokon in einem Röhrchen, welches Proventrikularsaft enthält, um 0,085 g abgenommen hat. Dann wurden Seidenfäden, welche aus den gelösten Kokongeweben dargestellt waren, mit einem Mikrotom in feine Schichten geschnitten, gefärbt und mikroskopisch untersucht. Es ergab sich, daß die Seidenfäden, welche aus gelöstem Kokongewebe hergestellt waren, keine Serisinschicht mehr enthielten. Durch diese beiden Ergebnisse wurde sicher festgestellt, daß der Proventrikularsaft auf Kokongewebe derart wirkt, daß die äußere Schicht der Seidenfäden, d. h. die Serisinschicht, aufgelöst wird.

Es fragt sich nun, ob diese, das Serisin auflösende Wirkung einfach durch Säure oder Alkali, welche in diesem Saft vorhanden sind, oder durch deren fermentative Wirkung hervorgerufen wird.

Zuerst wurde Kokongewebe in 0,36 proz. Salzsäure oder 1 proz. Natronlauge getaucht, verschieden lange hingestellt und beobachtet. Dabei wurde es in Röhrchen, welche Säure enthalten, selbst nach langer Zeit gar nicht gelöst. Wohl aber wurde es in Natronlauge bis zu einer Verdünnung von 1 : 4 mehr oder weniger noch gelöst. Nach diesen Ergebnissen scheint es, als ob die Serisinlösungswirkung des Speichels auf seiner Alkalizität beruhe. Doch war diese Annahme wenigstens insofern nicht wahrscheinlich, als der Proventrikularsaft viel weniger Alkalizität zeigte, als in den obigen Versuchen erforderlich war.

Infolgedessen wurden folgende weitere Versuche ausgeführt: Zuerst wurde der Temperatureinfluß auf diese Wirkung untersucht. Von dem auf verschiedene Temperaturen erhitzten Proventrikularsaft wurden 0,2 ccm genommen und 1,8 ccm Wasser hinzugefügt. In diese Mischungen wurden gleich große Stücke Kokongewebe gebracht. Dann wurden alle Proben 3 Std. lang bei 37° C gestellt. Es ergab sich, daß die auflösende Wirkung dieses Saftes durch bei 56° C 30 Min. langes Erhitzen ganz vernichtet wird, wie das auch beim Magensaft der Seidenraupen beobachtet wurde. Dann wurde versucht, ob diese wirksame Substanz durch Alkohol fällbar ist. Dem Saft wurde so viel absoluter Alkohol zugefügt, daß sich keine Niederschläge mehr bilden konnten. Die Niederschläge wurden gut abzentrifugiert und dann in Wasser gelöst. Dieser Lösung wurde wieder so viel absoluter Alkohol zugesetzt, daß alle fällbare Substanz dabei wieder ausgeschieden wurde. Diese Manipulation wurde im ganzen 5- oder 6mal wiederholt. Den dabei gewonnenen Niederschlägen wurde so viel Wasser zugefügt, bis die originale Menge wieder erreicht war. Mit dieser Flüssigkeit wurden dieselben Versuche ausgeführt, wie sie oben angegeben wurden, und zwar mit denselben Resultaten. Durch diese 2 Versuche wurde sicher festgestellt, daß die die Kokongewebe lösende Wirkung des Proventrikularsaftes der Nymphe darauf beruht, daß er Fermente enthält, welche auf die Serisinschicht der Seidenfäden auflösend wirken. Ferner wurde untersucht, ob dieser Saft noch andere fermentative Wirkungen enthält. Auf viele Glasröhrchen wurde in immer abnehmender Menge Proventrikularsaft verteilt und jedem Röhrchen so viel Wasser zugefügt, bis die ganze Menge in jedem Röhrchen 1,0 cm betrug. Dann wurde 1,0 cm 15proz. Gelatine in jedes Röhrchen gemengt.

Diese Mischungen wurden 3 Std. lang in den Brutschrank gestellt, dann herausgenommen und im Eisschrank über Nacht aufbewahrt. Dabei ergab sich, daß die lytische Wirkung bis zu einer Verdünnung von 1 : 1000 des Proventrikularsaftes deutlich eingetreten war. Dieselben Versuche wurden mit Fibrin ausgeführt. Dabei ergab sich, daß er auch auf Fibrin löslich wirkt, aber viel schwächer als auf Gelatine. Fibrin wurde nämlich nur bis zu einer Verdünnung von 1 : 10 gelöst. Ferner wurde untersucht, ob er noch andere fermentative Wirkungen ausübt, wobei sich ergab, daß er weder Amylase noch Lipase enthält.

Diese fermentativen Wirkungen wurden mit denen des Magensaftes der Seidenraupen verglichen. Den Magensaft der Seidenraupen kann man bequem so reichlich gewinnen, wie ich das schon zusammen mit Aoki publiziert habe. In verschiedene Mengen von Proventrikularsaft und Magensaft wurden Fibrin, Gelatine und Serisin in gleichen Mengen gemischt und bei 37° C 3 Std. lang hingestellt. Es ergab sich, daß, ganz entgegengesetzt den Resultaten beim Proventrikularsaft, bei Magensaft Fibrin und Gelatine sehr stark, Serisin aber ganz schwach gelöst wurde. Beim Pankreassaft der Säugetiere konnte ich dieselben Resultate erzielen. Zum Schlusse sei bemerkt, daß der Magensaft der Seidenraupen ebenso hämolytisch wirkt wie der Pankreassaft der Schweine, Proventrikularsaft jedoch nicht.

Wenn man die fermentativen Wirkungen des Proventrikularsaftes mit denen des Magensaftes der Seidenraupen einerseits und mit denen des Pankreassaftes der Säugetiere anderseits vergleichend betrachtet, so wird klar, daß ersterer mehr Serisin, die zwei letzteren aber mehr Fibrin lösende Fermente und ferner Amylase enthält. Diese Resultate scheinen mit den physiologischen Funktionen der drei Säfte ganz zweckmäßig übereinzustimmen, weil ersterer dazu dient, Kokongewebe aufzulösen, die zwei letzteren aber dazu dienen, Nahrungsmittel zu verdauen. Das das Serisin lösende Enzym des Proventricularsaftes wird, dafür, als Serisinase genannt. Ferner wurde untersucht, wie Säure, Alkali und andere Desinfizienten diese fermentative Wirkung beeinflussen: Zu 0,2 cm Proventrikularsaft wurden in abnehmender Menge folgende Mittel hinzugefügt. Gleichzeitig wurde so viel physiol. Kochsalzlösung zugesetzt, daß die ganze Menge in jedem Röhrchen 2,0 cm betrug. Die Mittel waren 0.36% Salzsäure, 1% Natronlauge, Lugolsche Lösung, 1% Sublimat, 5% Karbolsäure und absoluter Alkohol. Es wurde festgestellt, daß bei Salzsäure schon eine Menge von 0,02, bei Lugol 0,2 cm, bei Sublimat 1,0, bei Karbolsäure 1,9 und bei Alkohol 1,0 genügt, um diese fermentativen Wirkungen des Gesamtsaftes zu vernichten. Was aber Alkali anbelangt, so wurde festgestellt, daß die Kokon lösende Wirkung, welche bei einer mäßigen Menge von Natronlauge deutlich, ja sogar total gehemmt war, bei noch größeren Mengen wieder eintrat.

Zum Schlusse wurden immunisatorische Versuche ausgeführt. Kaninchen wurden mit verschieden großen Mengen Proventrikularsaft mehrmals vorbehandelt. Doch ist es mir niemals geglückt, solche Sera darzustellen, welche auf denselben Saft präzipitierend oder Komplement bindend reagieren können, wie es beim Magensaft der Seidenraupen der Fall war. Ferner wurde mit diesen Seren geprüft, ob sie antifermentative Wirkung entfalten können. Mit dem Proventrikularsaft wurden verschiedene Mengen Antisera gemischt. In diese Mischungen wurden Kokonstücke getaucht und bei 37° C 3 Std. lang hingestellt. Gleiche Versuche wurden mit normalen Kaninchenseren ausgeführt und dabei wurde festgestellt, daß die antifermentative

Wirkung in den Immunseren nicht größer als in den Normalseren war. Hier muß noch hinzugefügt werden, daß der Proventrikularsaft im Magensaft-Antiserum der Seidenraupen gar nicht reagierte. Seit Hildebrand bei Emulsion, Morgenroth bei Lab antifermentativ wirkende Sera darstellen konnte, haben sich schon viele Forscher große Mühe gegeben, bei verschiedenen Fermenten Antisera zu erzeugen. Doch stimmten die Resultate nicht immer überein. So behaupteten z. B. Dean und Achalme, daß man gegen Trypsin und Pankreatin Antisera bei Tieren darstellen kann, während Landsteiner und Bergell mit denselben Fermenten Antisera nicht darstellen konnten. Ich erhielt auch widersprechende Resultate bei den zwei Säften, dem Magen- und Proventrikularsaft von Seidenraupen. Wenn es mir auch leicht gelang, bei ersterem Saft bis zu einem gewissen Grade antifermentativ wirkende Sera zu erzeugen, so war ich doch niemals imstande, ähnliche Sera bei letzterem zu erzeugen.

Wenn die beiden Säfte immunisatorisch vergleichend betrachtet werden, so wird es klar, daß der Magensaft immer solche Sera bei Kaninchen erzeugt, welche Immunreaktionen, wie Präzipitation und Komplementbildungsreaktion, zeigen können, der Proventrikularsaft aber nicht. Nach dieser Erfahrung bin ich der Meinung, daß die antifermentative Wirkung des Magensaftimmunserums nicht dadurch zustande gekommen ist, daß dabei antifermentativ wirkende Immunkörper neu gebildet wurden. Sondern diese Erscheinung scheint mir einfach dadurch hervorgerufen zu werden, daß dabei Präzipitationsreaktion eingetreten war. Beim Eintritt der Präzipitation wird nämlich Ferment, welches gerade dabei mit Eiweiß gebunden und schwer trennbar war, mitgerissen. Deshalb konnte ich bei solchem Immunserum die antifermentative Wirkung, welche Immunreaktionen, wie Präzipitation und Komplementbildungsreaktion, zeigen konnte, ganz leicht, bei den anderen Immunsera aber keine solche antifermentative Wirkung nachweisen.

Literatur.

Trouvelot, Americ. Naturalist. Vol. 1. p. 33. — Hata, Journ. of Silk-Industry. 1917. [Japanisch.] — Aoki und Honda, Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 88. — Dieselb., Ibid. Abt. I. Orig. Bd. 88. — Hildebrand, Wohlgemuthscher Grundriß der Fermentmethoden. (Kolle u. Wassermann, Handb. pathogenen Mikroorganism. Bd. 2. S. 127.) — Morgenroth, Wohlgemuthscher Grundriß der Fermentmethoden. (Kolle u. Wassermann, Handb. pathogenen Mikroorganism. Bd. 2. S. 127.) — Dean, Wohlgemuthscher Organismus der Fermentmethoden. (Kolle u. Wassermann, Handb. pathogenen Mikroorganism. Bd. 2. S. 126.) Achalme, Ann. de l'Inst. Pasteur. T. 15. — Landsteiner, Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Bd. 27. — Bergell und Schutze, Ztschr. f. Hyg. Bd. 50.

Über neue Färbungsmethoden.

Von Priv.-Doz. Dr. V. Breindl-Prag.

I. Giemsa-Soda-van Gieson-Färbung.

In der letzten Arbeit habe ich kurz die 2 neuen elektiven Färbungsmethoden, die sich so gut bei den zytologischen und diagnostischen Studien der Wipfelkrankheit der Nonne bewährt haben, erwähnt. Bei weiteren Untersuchungen bin ich auf eine neue Färbung der Polyeder gekommen, die ich in diesen Zeilen kurz besprechen will.

Das mit Zenker oder anderen Sublimatkombinationen fixierte Schnittserienmaterial wird 12—24 Std. in einer wässerigen Giemsalösung, 2 Tropfen auf 1 ccm dest. Wasser, der man 15 Tropfen einer 10 proz. wässerigen Na_2CO_3-Lösung zugibt, gefärbt. Nach 12—24 stünd. Färbung in dieser Mischung werden die Präparate kurz im Wasserstrahl gewaschen und 3—5 Min. mit Van-Gieson-Lösung nachgefärbt. Nach wiederholtem Waschen in Wasser gibt man die Präparate auf 10—20 Sek. in 96 proz. Alkohol, am besten in eine Petri-Schale. Dann werden sie gut aber vorsichtig in absol. Alkohol entwässert, wobei die Entfärbung durch das Mikroskop kontrolliert wird. Der Erfolg der Färbung ist überraschend: alle (auch die kleinsten) Polyedern sind smaragdgrün, die Zellenkerne satt rosa, Protoplasma schwach rosa gefärbt. Ein Vorteil dieser Methode liegt eben in ihrer absoluten Verläßlichkeit und in der Elektivität. Nicht in einem einzigen Falle ist die Färbung mißlungen, und auch nicht an den alten entfärbten Präparaten, die ich mit dieser Methode von neuem gefärbt habe, nur der Färbungston war etwas dunkler, dagegen ist aber gerade schematisch die Struktur der Kernnukleonen, in welchen sich die Chlamydozoën in zoogleaartigen Gebilden befinden, hervorgetreten, und die Polyedern selbst bekommen durch die große Zahl der darin liegenden Chlamydozoën eine Morula-Form.

Diese interessante komplementare Färbungsmethode habe ich mit Erfolg für sekretorische Gewebe benutzt — und dabei habe ich bemerkt, daß sich elektiv gerade das Sekret färbt — smaragdgrün mit innerer dunkelvioletter Struktur — und daß auch das Kernchromatin sich sattgrün tingiert, dagegen aber Karyochylema und Plasma rosa violett. Zu dieser Chromatinfärbung ist aber unbedingt notwendig, den Differenzierungsprozeß fortwährend unter dem Mikroskop zu kontrollieren und das fertige Präparat nicht lange im Xylol liegen zu lassen. Überhaupt kann ich diese schöne Methode als sehr geeignet zur Färbung der Sekretionsgranula sowie fast aller nukleoproteidischen Produkte im Plasma und Kern empfehlen.

Zuletzt habe ich diese Giemsa-Van Gieson-Methode auf dem rein zytologischen Material (Allium cepa-Mitosen) kontrolliert. Auch hier war der Erfolg wirklich überraschend. Der Gesamteindruck des Präparates ist jenem eines sehr guten Heidenhainpräparates ähnlich. Die Chromosomen sind schwarzgrün, Plasma schwachrosa, die Mitosen treten so schön und scharf hervor wie bei keiner anderen Methode. Einen großen Vorteil für den Zytologen sehe ich bei dieser Methode darin, daß man auch die kleinsten Chromatinkörner im Kerne feststellen kann, und daß man nach dieser Färbung den ganzen Entwicklungsgang der Chromosomen verfolgen kann, ein Vorteil, welcher nicht jeder Methode eigen ist.

II. Gentiana- und Dahliaviolettfärbungsmodifikation.

Als ich die schönen Erfolge mit der Gentiana-Sodafärbung bei der Polyedrie erzielt hatte, entschloß ich mich, diese dauerhafte und gute elektive Methode auch auf einem anderen Material auszuprobieren. Zuerst habe ich sie auf den Protozoen versucht und dabei gefunden, daß sie sich zur Färbung aller Protozoën und hauptsächlich jener, die sich mit einer derberen Pellicula auszeichnen, eignet. Bis jetzt habe ich damit nur einige Gregarinen, Amoeben und Ciliaten gefärbt. Bei Ciliaten färben sich auch sehr gut Basalkörperchen der Cilien sowie auch alle Stützlamellen des Cytopharynx — bei Gregarinen — bei nachträglicher Färbung mit Lichtgrün und nach guter Differenzierung kommt prachtvoll die Plasma- und Kernwabenstruktur zum Vorschein. Ebensogut paßt diese Methode auch für alle histologischen Objekte. Hauptsächlich nach Zenker, Flemming und Rabl bekommt man sehr gute Erfolge. Besonders schöne Präparate habe ich beim Amphibienmaterial, bei welchem sich vor allem gut die Epidermisstrukturen färben. Nicht weniger gut färben sich auch feine Plasma- und Kernstrukturen der Gonadenzellen, sehr gute Erfolge bekommt man auch damit bei Färbung der Mitosen bei Allium. Als Nachfärbung benütze ich entweder Lichtgrün, das sich vor allem für Protozoën gut bewährt hat, für histologische Zwecke ist noch besser die Nachfärbung mit Orange G (gesätt. wässerige Lösung).

Fast dieselben Erfolge gibt die Soda-Dahliafärbung — nur ist die Dahlia bei der Differenzierung mit Alkohol etwas heicklicher als die Gentiana — dagegen gibt sie aber manchmal noch klarere und schärfere Bilder als die Gentiana. Besonders schön ist die Dahlia-Soda-Färbung mit nachträglicher Orange G-Färbung. Was die Verdünnung der Farblösungen und Färbungsdauer anbelangt, so ist nach einer Serie von Versuchsfärbungen am besten folgende:

1. Gentiana Soda-Färbung.

Auf 1 ccm dest. Wasser 1—2 Tropfen gesätt. wässerige Gentianalösung, auf 2 ccm dieser Mischung (Wasser- und Gentianalösung) 1 Tropfen 10 proz. Na_2CO_3-Lösung. Färben in der Cüvette 12—24 Std. Nachfärben nur 1—2 Min. mit wässeriger Lösung Lichtgrün oder Orange G. Dann 96 proz. Alkohol (20 Sek.) — Absol. Alkohol Xylol — Canadabalsam.

2. Dahlia-Soda-Färbung.

Auf 1 ccm dest. Wasser 1—2 Tropfen gesätt. wässerige Dahlialösung. Auf 2 ccm dieser Mischung I Tropfen 10 proz. Na_2CO_3-Lösung. Weiter wie in 1, nur nachfärben immer mit Orange G 1—2 Min.

Ein streitloser Vorteil dieser beiden Methoden liegt vor allem in der großen Klarheit der Präparate, auch die feinsten Kernstrukturen färben sich sehr distinkt und es fehlt dabei die diffuse Färbung, die bei so vielen Färbungsmethoden vorkommt. Die Brillanz der Färbung besteht darin, daß die Kernstrukturen geradezu „leuchten“. Dabei sind die mit diesen Methoden gefärbten Präparate dauerhaft; nur auf eine Sache muß man acht geben, nämlich auf die chemische Reaktion Xylols und Kanadabalsams. Wenn alle beide der Azidität entbehren, so muß jeder, der diese Methoden benützt, und nur eine kleine Vorsicht ihnen widmet, mit den Erfolgen zufrieden sein. Jedenfalls kann ich beide Färbungsmethoden — die Giemsa-Soda-van Gieson- sowie die Gentiana- oder Dahlia-Soda-Färbung — aufs wärmste empfehlen als Methoden, die sich glänzend für alle zyto- und histologische Zwecke eignen.

Referate.

Allgemeines, Lehrbücher usw.

Stempell, Walter, Zoologie im Grundriß. Lieferung 1—4. 8°. XVIII + 688 S. m. zahlr. Textabb. u. Lichtbild. Berlin (Gebr. Borntraeger) 1925. Preis f. Lieferg. 1. 6,60 RM, für Lieferg. 2—4 je 6,90 RM.

Vorliegendes, groß angelegte Werk aus der Feder eines bekannten Fachmannes, von dem bisher 4 Lieferungen in vorzüglicher Ausstattung vorliegen, und das zweifellos einen bedeutenden Fortschritt bedeutet, da es, wie Verf. am Schluß des Vorwortes schreibt, „die hochgestellte Aufgabe erfüllen soll, in der Zoologie einen Ausgleich der Gegensätze und eine Sammlung der Kräfte anzubahnen, und wenn es dem Lernenden als verläßlicher Führer durch das Labyrinth der Lebenserscheinungen so weit diente, daß er das Lebensproblem, das zur Zeit in so viele Einzelfächer zersplittert ist, als Ganzes persönlich erleben lernt, so würde der Verf. darin die schönste Anerkennung seines . . . Strebens sehen."

Vorzügliche Abbildungen erleichtern die Aufgabe des Verf.s, vor allen Dingen aber der Grundsatz, bei der Überfülle des Materials dasselbe so knapp wie möglich zu fassen. Er läßt daher auch bei den lateinischen Tiernamen den Autornamen fort und hat die Zahl der im systematischen Teil angeführten Tierformen sehr eingeschränkt, indem er nur wenige, oft nur einen Vertreter einer Gruppe, die besonderes Interesse bieten, genannt hat, ohne daß dabei die angewandte Zoologie vernachlässigt worden ist. Auch von der zoologischen Literatur hat Verf. sich nur auf Anführung zusammenfassender Darstellungen aller Richtungen beschränkt, oder nur ganz neue und wichtige Werke berücksichtigt.

Den Begriff „Zoologie" hat Verf. möglichst weit gezogen, und z. B. sogar die Biochemie und Immunitätslehre, die Paläontologie, Histologie, Anatomie und Physiologie sowie die Vorgeschichte des Menschen, soweit sie von vergleichendem Werte sind, mit in seinen „Grundriß" aufgenommen. Von besonderem Werte ist es auch, in Fußnoten die wichtigsten physikalisch-chemischen Grundbegriffe kurz erklärt zu finden und daß Verf. in Anhängen im Interesse von Anfängern eine gedrängte Zusammenfassung der wichtigsten Fragen gibt usw.

So ist ein Werk entstanden, das nicht nur für Zoologen vom Fach ein wertvoller Ratgeber ist, sondern auch den Anfänger mit Geschick in die Zoologie einführt und auch für Mediziner und Biologen von großem Wert ist, wie das in der 1. Lieferung befindliche ausführliche Inhaltsverzeichnis beweist.

Lieferung 1—4 enthalten die **Einleitung:** A. Begriff und Umfang der Zoologie, B. Einteilung (Disziplinen) der Zoologie, C. Geschichte der Zoologie. — **Abschnitt 1: Der Bau und die Gestaltung der Tiere** (Morphologie und Systematik): A. Promorphologie: I. Zellen- und Gewebelehre. II. Baupläne des Tierkörpers. III. Individualitätsstufen und Tiergesellschaften. — B. Formenübersicht (Systematik und vergleichende Morphologie): I. Allgemeines. II. Spezielle Formenübersicht. — **Abschnitt 2. Die Lebensleistungen der Tiere** (Physiologie und Entwicklungsgeschichte): A. Einleitung: Bau und Funktion. — B. Die stoffliche Zusammensetzung des Tierkörpers (Biochemie). — C. Der Stoffwechsel: I. Allgemeines. II. Stoffaufnahme und Stoffverarbeitung. III. Stofftransport. IV. Stoffabscheidung. — D. Der Energiewechsel: I. Allgemeines. II. Energieumsatz beim Stoffwechsel. III. Produktion mechanischer Energie. IV. Produktion elektrischer Energie, V. von Licht. VI. Reizreaktion. — E. Der Formwechsel: I. Allgemeines. II. Fortpflanzung. III. Entwicklung. [Fortsetzung folgt.]

Redaktion.

Die **Tierwelt** der Nord- und Ostsee. In Verbindung mit zahlreichen Fachgelehrten herausgeg. von **G. Grimpe** und **E. Wagler.** Lief. I—III. Leipzig (Akadem. Verlagsgesellsch. m. b. H.) 1925—1926. Preis f. Lief. I u. II je 4,80 RM, für III 7,80 RM.

Ein groß angelegtes, reich illustriertes Werk, dessen Aufgabe es ist, eine Darstellung der faunistischen Verhältnisse der Nord- und Ostsee zu geben, und zwar unter besonderer Berücksichtigung der Ökologie und Biologie der betreffenden Tiere. Der Plan des ganzen Werkes, für dessen Güte die Namen ihrer Herausgeber bürgen, die Privatdozenten der Zoologie an der Universität Leipzig sind, und der Bearbeiter der einzelnen Monographien, welche anerkannte Spezialforscher des In- und Auslandes sind, ist folgender:

Teil I. Allgemeines. — II. Protozoa. — III. Porifera und Coelenterata. — IV. Plathelminthes. — V. Nemathelminthes. — VI. Annelides. — VII. Kleinere, in ihrer systematischen Stellung noch schwankende Gruppen. — VIII. Echinodermata. — IX. Mollusca. — X. Arthropoda. I. Crustacea. — XI. Übrige Anthropoda. — XII. Chordata.

Jedem einzelnen Beitrag geht eine knapp gefaßte Synopsis und den systematisch geordneten Einzelabschnitten ein allgemeines Kapitel voran, betreffend die geographischen und hydrogeographischen, geologischen, floristischen und zoogeographischen Verhältnisse usw. Der Umfang des Werkes ist auf ca. 120 Bogen berechnet und jeder einzelne Beitrag ist einzeln so paginiert, daß alle zum gleichen Tierstamm gehörigen Gruppen die gleiche Kenn-Nummer (z. B. II. Protozoa) mit dahinter stehendem Spezialbuchstaben erhalten.

Lieferung I. enthält Monographien aus den Teilen VI d., VII a. und XI a., beginnend mit **W. Fischer** in Bergedorf b. Hamburg: **Echiuridae, Sipunculidae, Priapulidae** (VI d.) mit Verbreitungskarte, Bestimmungsschlüsseln und 20 Textfiguren. — Es folgen dann aus der Feder von **C. J. van der Horst** in Amsterdam die **Enteropneusta** (VII a.) mit 7 Figuren sowie von **Johannes Meisenheimer** in Leipzig die **Pantopoda** mit 5 Figuren.

Lieferung II bringt eine lesenswerte Arbeit von **A. Pratje** in Erlangen über die zu den Cystoflagellaten gehörende **Noctiluca,** mit 6 Figuren, die Systematik der Cystoflagellaten und von Noctiluca, ihre Eidonomie und Anatomie, ihr Vorkommen, ihre Bewegung, Ernährung, Fortpflanzung und das Leuchten. Beim Meerleuchten der nordischen Meere spielen die Noctilucen die wichtigste Rolle. Sie leuchten nur auf mechanische Reize hin und bei Anwesenheit von Sauerstoff; absterbende Tiere aber erglänzen in gleichmäßigem, aber schwachem Dauerlicht. Das gesamte Protoplasma kann Licht aussenden, doch leuchtet in erster Linie die Oberfläche des Tieres. Die einzelnen Lichtpünktchen verdanken wohl ihre Entstehung den zahllos im Plasma verstreuten, lichtbrechenden Körnchen, die größtenteils aus Fettsubstanzen, echten Neutralfetten, Cholesterinen und Lipoiden bestehen. Sie werden im Reagenzglase unter Lichterscheinungen oxydiert, doch betont Verf., daß ein absoluter Beweis dafür, daß die Oxydation dieser Fettsubstanzen das Leuchten verursacht, noch nicht erbracht ist. Luziferin und Luziferase sind bei Noctiluca nicht isoliert worden. Die Annahme, daß die leuchtenden Körnchen der Noctiluca Leuchtbakterien seien, hält er für wenig wahrscheinlich. Ein Abschnitt über die Beziehungen der Noctilucen zur Tierwelt beschließt die Abhandlung. — Es folgt dann von **W. Schnakenbeck** in Hamburg eine Abhandlung über die **Teleostei Physoclisti. 10. Heterosomata** (XII h.) mit 35 Textabbildungen,

Plattfische, von denen viele als Nahrungsmittel von Wichtigkeit sind, mit ausführlichem Bestimmungsschlüssel. Ihre Nahrung besteht hauptsächlich aus Muscheln, Würmern und Stachelhäutern sowie gelegentlich aus anderen Fischen. Ihr Sinnesleben, ihre Fortpflanzung und Verbreitung, Entwicklungsgeschichte, Ökologie, ihre Beziehungen zur Umwelt und wirtschaftliche Bedeutung werden ausführlich beschrieben.

Lieferung III bringt zunächst eine Abhandlung von **H. Hoffmann** in Jena über I.: die **Opisthobranchia**, mit 30 Textabb. (IX c) mit Bestimmungstabelle und zerfällt in A. Tectibranchia. Aus dem reichen Inhalte sei hier nur hervorgehoben, daß in dem Kapitel Beziehungen zur Umwelt Verf. auf die Anpassungen an die Umgebung, die Mimikry, die Schutzwaffen, Biozönosen und die Parasiten der betreffenden Tiere eingeht.

Von Ektoparasiten erwähnt er Lichomolgus doridicola auf Archidoris tuberculata, Jorunna johnstoni, Triopa clavigera, Aeolis papillosa und Facellina coronata. Von echten Parasiten aber führt er auf: Splanchnotrophus gracilis in Acanthodoris pilosa und Idalia aspera, S. breviceps in Doto coronata und Coryphella, C. rufibranchialis, S. willemi in Facelina coronata, S. angulatus in Aeolis papillosa und Aeolidiella glauca.

II. **Die Pteropoda** sind ebenfalls von **H. Hoffmann** behandelt und mit 12 Abbildungen versehen. — Es folgen dann von **Tera van Benthem Jutting** in Amsterdam die **Scaphopoda** (IX c_2) mit 12 Figuren. Von den Mollusken sei nur erwähnt, daß sie meist einzellige Organismen fressen, und zwar besonders Foraminiferen, ferner kleine Lamellibranchier. Feinde der Scaphopoden sind einige räuberische Schnecken, die Löcher in die Schale bohren, und der Kabeljau. Als Parasiten werden genannt: Redien und Zerkarien. — **R. Mertens** in Frankfurt a. M. behandelte dann die I. **Amphibia** (XII, 1_1), als deren Parasiten außer Würmern auch Fliegen aus der Gattung Lucilia genannt werden, die ihre Eier meist auf den Körper von Kröten (Bufo bufo) ablegen und deren Larven durch die Nasenlöcher derselben ins Gehirn dringen und ihre Wirte bald abtöten. Als andere Feinde seien erwähnt die Ringelnatter. Die Larven werden von Wasserinsekten, Fischen, Vögeln usw. vertilgt. — **R. Mertens** behandelt ferner II. die **Reptilia**. Hier kommen besonders die Schutzwaffen derselben bei Gefahren in Betracht, die geschildert werden. Ihre Feinde sind im allgemeinen dieselben wie bei den Amphibien. Als Außenparasiten kommen besonders Milben und Zecken in Betracht, als Innenparasiten aber Protozoen, Acanthozephalen, Nematoden und Trematoden. [Forts. folgt.] Redaktion.

Wedekind, E., Einführung in das Studium der organischen Chemie für Studierende der Chemie, Medizin, Pharmazie, Naturwissenschaft, Forstwissenschaft usw. [Enkes Bibliothek für Chemie und Technik unter Berücksichtigung der Volkswirtschaft hrsgeg. von **Ludwig Vanino**. Bd. X.] 2., gänzl. umgearb. u. erweit. Aufl. der „Organischen Chemie". 8°. IX + 235 S. m. 9 Abbild. Stuttgart (Ferdinand Enke) 1926. Preis geh. 11,20, gebd. 13 RM.

Mit großem Geschick hat Verf. die vor längerer Zeit erschienene 1. Aufl. der Einführung in das Studium der organischen Chemie in die hier vorliegende neue und erweiterte Aufl. umgearbeitet. Diese ist den Bedürfnissen der Studierenden entsprechend umgestaltet und erweitert worden und enthält statt 7 jetzt 8 Kapitel mit je einer kurzen Inhaltsübersicht. Sie weicht von

der in den Lehrbüchern üblichen Einteilung entsprechend dem besonderen Zweck derselben, ab, da sie dem Studierenden in den ersten Semestern als vorbereitendes Hilfsmittel dienen und den Aufbau der organischen Chemie möglichst klar zeigen und das Interesse fördern soll. Sie legt daher auf praktische Anwendungen und die technische und wirtschaftliche Bedeutung der betr. Verbindungen besonderen Wert.

Inhaltsangabe: Kapitel 1. Einleitung, Kap. 2. Gesättigte und 3. ungesättigte Kohlenwasserstoffe. 4. Halogenhaltige Kohlenwasserstoffabkömmlinge, 5. Äther und Kohlenhydrate. 6. Organische Säuren. 7. Stickstoffhaltige Kohlenwasserstoffabkömmlinge, aromatische Amine. 8. Heterozyklische Verbindungen. Redaktion.

Untersuchungsmethoden, Instrumente usw.

Stehli, Georg, Das mikroskopische Schrifttum. Eine Bibliographie der für den Mikroskopiker wichtigsten Literatur des In- und Auslandes. Zugleich ein Bücherverzeichnis der Deutschen Mikrobiologischen Gesellschaft, Stuttgart. 8°. 70 S. Stuttgart (Mikrokosmos: Franckh) 1926. Preis brosch. 5,50 RM.

Ein gewiß vielen mikroskopisch Arbeitenden willkommenes Büchlein, in dem Verf. die wichtigste einschlägige Fachliteratur, die seit 2 Jahrzehnten erschienen ist, bis zum Jahre 1924, aber auch ältere Arbeiten, zusammengestellt hat, die aber, wie er selbst angibt, keinen Anspruch auf Vollständigkeit macht. Die Stoffeinteilung ist folgende:

I. Lehr- und Handbücher: a) Allgemeines und Biologie. — b) Mikroskopische Technik. — c) Botanik. — d) Bakteriologie und Serologie. — e) Allgemeine Biologie und Planktonkunde. — f) Zoologie. — g) Medizin. — h) Chemie, Mineralogie und Petrographie. — k) Mikroskopie und Unterricht. — II. Das Mikroskop und die mikroskopische Technik: a) Das Mikroskop und seine Nebenapparate (einschließlich Ultramikroskopie). — b) Die mikroskopische Technik (einschließlich Mikrotomie). — c) Mikrophotographie und Mikroprojektion (Mikrokinematographie). — III. Allgemeine Mikrobiologie und Planktonkunde (einschließlich Hydrobiologie). — IV. Bakteriologie und Serologie. — V. Botanik: a) Kryptogamen. — b) Phanerogamen. — VI. Zoologie: a) Wirbellose. — b) Wirbeltiere (einschließlich Mensch). — VII. Mikrochemie, Palaeontologie, Geologie und Petrographie. — VIII. Technologie und angewandte Mikroskopie. — IX. Mikroskopie im Unterricht. — X. Fachzeitschriften. Redaktion.

Schmidt, W. J., CBMP von E. Leitz, Wetzlar, ein Polarisationsmikroskop für Biologen. (Ztschr. f. wissensch. Mikroskop. Bd. 42. 1925. S. 313—321, m. 1 Textabb.)

Während die Biologen bisher für Forschungen in polarisiertem Licht ein für Mineralogen bestimmtes Mikroskop benutzen mußten, was viele Nachteile hatte, ist das obige neue Polarisationsmikroksop ein gerade für biologische Untersuchungen sehr brauchbares Instrument.

Es ist ein großes, kippbares Stativ mit Grob- und Feineinstellung, vollkommenem Abbeschen Beleuchtungsapparat und kann für monokulare und binokulare Beobachtungen in gewöhnlichem und in polarisiertem Licht benutzt werden, auch ist Wechsel zwischen monokularer und binokularer Beobachtung in gewöhnlichem Lichte wie beim Leitzschen AABM-Stativ ermöglicht. Das Objekt behält beim Wechsel unverändert seinen Platz, wie Verf. näher beschreibt.

Bei binokularer Beobachtung in polarisiertem Licht wird nach Lösen eines Exzenterhebels auf dem schlittenförmigen Ansatz der monokularen

Tuben der Tubusauszug mit seiner Führungshülse aus dem Haupttubus ausgezogen. Dann wird dem binokularen Tubus ein Ansatzstück mit Negativlinse angeschraubt und er mit diesem in den monokularen Haupttubus eingesetzt, wo er durch den Exzenterhebel festgehalten wird. Bei Tubuswechsel bleibt das Bild, falls der monokulare Tubus benutzt wird, scharf.

Verf. schildert dann eingehend die Einrichtungen des Stativs CBMP im einzelnen (s. Orig.), ferner den am unteren Ende des monokularen Tubus befindlichen Tubusanalysator, den Objektträger, Objekttisch, den Kondensor und Polarisator sowie die optische Ausrüstung. Redaktion.

Kisser, Josef, Leitfaden der botanischen Mikrotechnik. 8°. VII + 145 S. m. 51 Textabb. Jena (Gustav Fischer) 1926. Preis brosch. 6 RM.

Dem Zweck des vorliegenden Werkes, dem Anfänger, aber auch den Forschern ein Hilfsmittel zu bieten, das aus der Fülle der vorhandenen Methoden diejenigen in Auswahl enthält, die im täglichen Gebrauch benötigt werden, hat Verf. infolge seiner praktischer Erfahrungen mit Geschick erfüllt. Er war dabei auch bestrebt, den vielen vorzüglichen früheren Methoden, die trotz ihrer Brauchbarkeit nicht die verdiente Beachtung gefunden haben, wieder zu ihrem Rechte zu verhelfen, wie das z. B. bei der Zelloidinmethode und dem Schneiden uneingebetteten Materials mit dem Mikrotom der Fall ist, usw.

Stoffeinteilung:

Fixierung. Konservierung. Anwendungsmöglichkeit der einzelnen Präparationsmethoden. Mikrotom. Mikrotommesser. Schneiden von frischem, konserviertem oder fixiertem uneingebetteten Material. Herstellung von Gefrierschnitten. Glyzeringelatinemethode. Zelloidinmethode. Paraffinmethode. Färben. Einschließen der Präparate. Verschluß, Bezeichnung und Aufbewahrung der Präparate. Behandlung verderbender und ungenügend gefärbter Präparate. Anfertigung von Freihandschnitten. Ausführung von Reaktionen. Bleichen und Aufhellen. Chemische und mechanische Zerlegung von Geweben. Anfertigung von Schliffpräparaten. Empfehlenswerte Literatur.

Das Buch, das, wie alle Werke aus dem Verlage von Gustav Fischer in Jena, sehr gut ausgestattet ist, empfiehlt sich nicht nur für Botaniker, sondern auch für Biologen, Apotheker, Land- und Forstwirte, vor allen Dingen aber für Lehrer usw. Redaktion.

Fietz, A., Formalin als Fixierungsmittel in der botanischen Mikrotechnik. T. II. (Ztschr. f. wissenschaftl. Mikroskop. Bd. 42. 1925. S. 257—264, m. 1 Taf.)

Zunächst macht Verf. einige Bemerkungen zu seiner früheren Mitteilung im 39. Bande obiger Zeitschrift betreffend Anthocyane, von denen er 2 Gruppen unterscheidet, nämlich solche, welche durch Formalin nicht gefällt werden können, die Eu-Anthocyane und solche, welche dadurch gefällt werden und gleichzeitig die Eigenschaften eines Gerbstoffes aufweisen, die Tanno-Anthocyane. Ferner wird kurz der Gerbstoff behandelt, dessen Ausfällung in fester Form Verf. bei noch vielen anderen Pflanzen hat nachweisen können. Es folgen dann Angaben über die in den Untersuchungen angewandte Methodik und folgende Zusammenfassung:

Bezüglich der Verwendungsmöglichkeit des Formalins als Fixierungsmittel kann also gesagt werden: Formalin eignet sich als Fixierungsmittel zum lokalisierten Nachweise 1. von Milchsäften, 2. besonders gut von Gerbstoffen. Vorteil gegenüber der Kaliumbichromat-Methode: Möglichkeit der

Durchführung der Reaktionen mit Eisensalzen und bedeutend einfacheres Verfahren; 3. von jenen Anthocyanen, welche gleichzeitig Gerbstoffcharakter besitzen und die als Tanno-Anthocyane von den Eu-Anthocyanen unterschieden werden. — Die erzielten Präparate lassen sich außer in Glyzerin auch in Kanadabalsam aufbewahren, wobei auch Doppelfärbungen möglich sind. Redaktion.

Bechhold, H., und Villa, L., Die Sichtbarmachung von Albumin-Molekelaggregaten und anderen subvisiblen Gebilden. (Biochem. Ztschr. Bd. 165. 1925. S. 250.)

Es wird eine Methode beschrieben, welche es ermöglicht, subvisible Gebilde dem Auge sichtbar zu machen. Sie besteht darin, daß die betreffende Aufschwemmung oder Lösung (Mikroorganismen, Proteine) mit Goldchlorid behandelt wird; das überschüssige Goldchlorid wird durch Ultrafiltration ausgewaschen. Das an dem Protein oder Mikroorganismus fixierte Gold bleibt beim Verbrennen als Keim oder als Keimgerüst auf dem Objektträger zurück. Behandelt man nun diese Goldkeime mit einer Goldlösung und einem Reduktionsmittel in Gegenwart eines Stoffes, der die Spontankeimbildung verhindert, so werden die ursprünglich fixierten Goldkeime so weit verstärkt, daß sie im Ultramikroskop dem Auge sichtbar werden.

Das Verfahren wurde erprobt 1. an mikroskopisch sichtbaren Organismen (Bacterium coli und Paratyphus), 2. an reiner Eieralbuminlösung.

Durch Auszählung wurde berechnet, daß die einzelnen sichtbaren Teilchen des Eieralbumins je etwa 50 physikalischen Molekularaggregaten des Eieralbumins entsprechen. Auf Grund einer rechnerischen Überlegung kamen Verff. zu dem Ergebnis, daß die von ihnen gesehenen Gebilde vor der Verstärkung einen Minimaldurchmesser von > 4 und $< 10\ \mu$ haben dürften.

Heuß (Stuttgart).

Niethammer, A., Über das Gesetz vom Minimum bei Pilzkulturen. (Biochem. Ztschr. Bd. 165. 1925. S. 168.)

Die Untersuchungen des Verf.s erbrachten folgende Zusammenfassung:

1. Bei Abstufung der Konzentration der Gesamtnährlösung wird bei Aspergillus bis 20% Zucker Proportionalität erzielt, die anderen geprüften Pilze sind nicht befähigt, derart hohe Zuckerlösungen vorteilhaft auszunutzen. — 2. Die Zeit übt einen wesentlichen Einfluß aus. Ist die Versuchszeit sehr lang, so kommt es zu einem Abbau der Substanz. — 3. Bei Erhöhung der N-, K- und P-Zufuhr beobachtet man ein Steigen der Erntegewichte, das innerhalb gewisser Grenzen proportional der Erhöhung der Nährstoffmenge ist. — 4. Durch Zusatz organischer N-Quellen bei Gegenwart ausreichender anorganischer N-Quellen wird das Erntegewicht weiter erhöht. — 5. Durch geringe Eisenzusätze wird die Normalnährlösung, besonders höherer Konzentration, besser ausgenutzt. — 6. In den mitgeteilten Versuchszahlen ist eine Bestätigung der Mitscherlichschen Produktionskurve zu finden. Heuß (Stuttgart).

Kovács, Nikolaus, Untersuchungen über die Technik der Anaërobenzüchtung. II. Mitt. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 98. 1926. S. 114—124.)

Versuche mit Kalbsbouillon und mit Gelatine hatten folgende Ergebnisse: A. Es ist möglich, durch Verwendung von Kalbsbouillon die Resultate der

Anaërobenzüchtung in Pepton-Traubenzuckerbouillon zu vervollkommnen. B. Bei Verwendung von 20proz. Gelatine, aus einer Kalbsbouillon mit 2proz. Traubenzuckerzusatz hergestellt, kann man die Anaëroben in hoher Schicht ohne weitere Verhinderung des Luftzutrittes bei 37° mit Vorteil kultivieren. Durch einen Zusatz von 10proz. Witte-Pepton zu diesem Nährboden kann man den für die Anaërobenvermehrung günstigsten flüssigen Nährboden darstellen. — C. Die untersuchten Botulismusstämme wuchsen bei 37° viel besser als bei 25°, so daß das in der Literatur angenommene Temperaturoptimum von 25° bei meinen Stämmen wahrscheinlich infolge der Gewöhnung nicht zu Recht besteht. — D. Die Toxinproduktion der Tetanusbazillen ist unabhängig von der zur Einsaat verwendeten Bakterienmenge. — E. In Gelatine ist die Tetanustoxinproduktion entsprechend der in Bouillon von gleicher pH. — F. Es gelang nicht, die Anaëroben statt mit Bakterieneiweiß von abgetöteten Aëroben und Anaëroben mit den durch Bakteriophagen aufgelösten Bakterien zu kultivieren. Redaktion.

Stockhausen, F., Die Züchtung der technischen Mikroorganismen auf Leistung. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 97. 1926. S. 31*—41*.)

Ein wertvoller kritischer Überblick über die Entwicklung und die Erfolge der Reinzucht der technischen Mikroorganismen in der Praxis der Gärungsgewebe durch die Forschungen von Emil Christian Hansen, Delbrück, Beijerinck und Lindner, in dem auf die Bierbrauerei, Preßhefeindustrie, Brennerei, Bäckerei, die Weinhefen usw. eingegangen wird. Berücksichtigung finden ferner die Warm- und Kaltmilchsäurebakterien, die milchzuckerspaltenden Bakterien, die maltosespaltenden Milchsäurebakterien, die technische Herstellung von Buttersäure, die Essigindustrie, die Beziehungen zur physikalischen Chemie sowie die elektrischen Verhältnisse der Hefe usw. Redaktion.

Schumacher, Josef, Zur Gramschen Färbung. Hat das der Grampositivität zugrunde liegende Lipoproteid der Hefezelle seinen Sitz in der Zellmembran oder im Protoplasma? (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 98. 1926. S. 104—112, m. 1 Taf.)

Die Ergebnisse seiner interessanten Untersuchungen faßt Verf. folgendermaßen zusammen: Die These Gutsteins, daß die Grampositivität der Hefezelle an die Intaktheit ihres „Ektoplasmas" gebunden sei und das ihr zugrunde liegende Lipoid dort seinen Sitz haben müsse, wird experimentell widerlegt, indem gezeigt wird, daß gefriergeschnittene Hefezellen gramnegativ werden, weil sie ihren grampositiven Zellinhalt dabei verlieren, der durch Ferrozyankalium + Essigsäure und auch durch Hitzekoagulation als grampositiv sich färbende Substanz außerhalb der Zelle im großen gewonnen werden kann. Wird der Zellinhalt der gefrierzuschneidenden Hefezellen jedoch vor dem Gefrierschneiden koaguliert, indem die Zellen vorher mit Sublimat und Eisessig behandelt oder in vitro nach Gram oder mit Viktoriablau gefärbt werden, so bleiben sie jetzt auch nach dem Schneiden grampositiv, und dementsprechend ist alsdann in den betreffenden Waschflüssigkeiten kein grampositives Eiweiß mehr nachweisbar.

Redaktion.

Schumacher, J., Über das Verhalten einiger basischer Farbstoffe zu Lipoiden. (Biochem. Ztschr. Bd. 166. 1925. S. 214.)

Die Untersuchungen des Verf.s erbrachten folgende Zusammenfassung: Nach Entfernung aller sauren Substanzen aus den Zellen durch Behandlung mit verdünnter Salpetersäure, Salz- oder Schwefelsäure lassen sich die Lipoide und Lipoproteide isoliert zur Darstellung bringen. Eine makrochemische Untersuchung der Färbbarkeit des Lecithins gab in Übereinstimmung mit vorher an der Zelle erhobenen histochemischen Befunden, daß die besten Lipoidfärber die Farbstoffe der Fuchsinreihe sind und daß davon das Viktoriablau an erster Stelle steht. Es erfolgt bei der Färbung eine Salzbildung zwischen der Farbbase einerseits und dem sauren Anteil des Lipoids andererseits, welchen Befund Verf. ebenfalls bereits histochemisch erhoben hatte, indem er zeigen konnte, daß sich Hefezellen, mit der wasserunlöslichen, rotviolett aussehenden Viktoriablaubase zusammengebracht, blau färben. Die hohe Lipoidlöslichkeit des Fuchsins und einiger anderer basischer Farben schwindet bei eintretender Sulfurierung, wird dagegen bei Monosulfurierung und Karboxylierung nur teilweise herabgesetzt. Heuß (Stuttgart).

Neumann, Franz, Über Geißeldarstellung im Dunkelfeld. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Refer. Bd. 81. 1926. S. 288.)

In dem in der mikrobiologischen Gesellschaft Berlin am 15. 12. 1925 gehaltenen Vortrage betont Verf. zunächst, daß in wässerigen Lösungen, wie physiol. Kochsalzlösung, Bouillon usw., Geißeln nicht sichtbar sind und erst in flüssiger Gelatine oder in Serum hervortreten. Am besten eignet sich von Dunkelfeldkondensoren zur Darstellung feiner Geißeln der Bakterien der Leitzsche Spiegelkondensor. Neben dem Nährboden spielt auch das Alter der Bakterien eine Rolle, da die jüngsten Stadien noch nackt sind; mit zunehmendem Alter werden die Geißeln, besonders aber verzopfte, immer besser sichtbar. Auf Agar bilden sich die Geißeln besser als in Bouillon. Nicht sichtbar zu machen sind bisher die Geißeln der Vibrionen. Erwähnt sei nur noch, daß neben Bakterien auch Trypanosomengeißeln usw. vorgeführt wurden. Redaktion.

Tschernoff, N. D., Über die Möglichkeit fortdauernder Kontrolle der Nachdifferenzierung bei der Eisenhämatoxylin-Färbungsmethode. (Ztschr. f. wissenschaftl. Mikroskop. Bd. 42. 1925. [1926.] S. 434—435.)

Bei des Verf.s neuem Verfahren ist es unbedingt nötig: 1. „daß das Präparat während der Differenzierung möglichst durchsichtig gemacht wird (nur in solchen Fällen können bei starker Vergrößerung die Feinheiten der Färbung der Kontrolle unterliegen), und 2., daß die Differenzierungsflüssigkeit langsam die Farbe abzieht. Am besten eignet sich dazu die Weigertsche Ferridcyankaliboraxlösung (Ferridcyankali 2,5%, Borax 2% im Wasser), wenn dieselbe bis auf die Hälfte mit Glyzerin verdünnt wird."

Das mit Hämatoxylin gefärbte Präparat wird rasch in die reine Ferridcyankaliboraxlösung eingetaucht, dann stark mit Wasser abgespült. Bei der nun beginnenden Nachdifferenzierung kommen die Schnitte in eine Petrischale mit der Glyzerinmischung, wobei das Objekt so durch-

sichtig wird, daß man den Differenzierungsprozeß unter dem Mikroskop verfolgen kann, worauf das Präparat in Leitungswasser usw. kommt.

Das Objekt kann aber auch nach der Färbung in Eisenalaunlösung differenziert und nach dem Abspülen in Leitungswasser kontrolliert, dann wieder abgespült und dann wieder in dieselbe Eisenalaunlösung zur Entfärbung eingelegt werden.

Mit der Ferridcyankaliboraxlösung + Glyzerin können auch dickere Schnitte mit Eisenhämatoxylin gefärbt werden und die Nachdifferenzierung entspricht der nach Kolmer in gesättigter Lösung von molybdänsaurem Ammon, ist aber sicherer und bequemer. Redaktion.

Frey, A., Die Technik der dichroitischen Metallfärbungen. (Ztschr. f. wissensch. Mikroskop. Bd. 42. 1925. [1926.] S. 421—433, m. 2 Textabb.)

Einleitungsweise teilt Verf. zunächst Allgemeines über die dichroitischen Färbungen mit und betont, daß sich in der Regel anisotrope Objekte mit Farbstoffen wie Kongorot, Methylenblau oder geeigneten Jodlösungen dichroitisch färben, d. h. sie absorbieren das Licht nach Richtungen verschieden. Die Prüfung auf Dichroismus geschieht mittels eines Nikols; am besten benutzt man den Polarisator dazu, da der Mikroskop-Spiegel das einfallende Licht bereits teilweise polarisiert . . . Fällt, wie beim Kongorot, die Richtung des stärkeren Brechungsvermögens n_γ . . . (bei den Zellulosefasern) mit derjenigen des stärkeren Adsorptionsvermögens zusammen, so spricht man von positivem Dichroismus.. Tritt umgekehrt das stärkere Adsorptionsvermögen in der Richtung der kleineren Brechungsexponenten n_α auf, handelt es sich um negativen Dichroismus . . .

Es folgen Abschnitte über: 1. Metallfärbungen durch Reduktion im Lichte. — 2. Metallfärbungen mit schwachen Reduktionsmitteln. — 3. Metallfärbungen mit Hydrozinhydrat. — 4. Färbungen mit Nichtmetallen.

Zusammenfassung: 1. Pflanzliche Fasern lassen sich mit folgenden 16, nach dem periodischen System geordneten Elementen färben:

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Cu				P	S		
Ag				As	Se	Br	
Au . .	Hg			Sb	Te	J	RhPd
				Bi			Pt

Mit Ausnahme der Phosphor- und Schwefelfärbung sind alle dichroitisch; dabei zeigen sich folgende Gesetzmäßigkeiten:

a) Die edeln und halbedeln Metalle (Reihe I und II) sind für die kürzeren Wellenlängen des Spektrums positiv, für die längeren negativ dichroitisch. — b) In den Reihen V, VI und VII nimmt der Dichroismus parallel dem Absorptionsvermögen mit steigenden Atomnummern zu. — c) Die Platinmetalle (Reihe VIII) liefern nur einen schwachen Dichroismus. — II. Die Färbungen mit Elementen werden im Prinzip gleich erhaltenen wie die Sole dieser Elemente aus ihren Verbindungen; sie sind daher im allgemeinen auf die Fälle beschränkt, wo es gelingt, eine vollständige Reduktion entsprechender Salze zu erzielen. Für die Metallfärbungen kommt als Reduktionsmittel vor allem das Hydrazinhydrat in Betracht. Um besonders schöne Färbungen zu erzielen, und bei Objekten, die gegen starke Reduktionsmittel empfindlich sind, empfiehlt es sich, leicht reduzierbare Metalle durch Licht oder mit schwachen

Reduktionsmitteln aus ihren Salzen zu befreien. — Die dichroitischen Metallfärbungen eignen sich vor allem für Objekte, die ohne Schaden ausgetrocknet werden können; doch kann die Methode auch auf Fälle, wo erst oberflächlich gefärbt und dann geschnitten wird, ausgedehnt werden (Holz).

Für die Mikrotechnik können vor allem die farbenprächtigen Gold- und Silberfärbungen empfohlen werden; ferner die stark dichroitische Tellurfärbung, die leicht erzeugt und gleichsam als haltbare „Jodfärbung" angesprochen werden kann. Die stärkste Verschiedenheit der Absorption für alle Farben liefert das Wismut; doch ist diese Färbung weniger leicht zu erhalten. — Die dichroitischen Metallfärbungen besitzen gegenüber denen von Farbstoffen in der Regel den Vorteil größerer Prägnanz und unbeschränkter Haltbarkeit. Redaktion.

Röthig, P., Zur sogenannten „neuen" Paraffineinbettungsmethode Hitoshi Watanabe. (Ztschr. f. wissensch. Mikroskop. Bd. 42. 1925. S. 329—330.)

Kritische Besprechung der in der Ztschr. f. Anat. u. Entwicklungsgesch. Bd. 75. 1925. H. 5/6 veröffentlichten Arbeit von H. Watanabe: „Studium zur Flimmerbewegung, gleichzeitig eine neue Paraffineinbettungsmethode", deren Neuheit Verf. bestreitet unter Hinweis auf die einschlägige Literatur. Redaktion.

Kardasewitsch, B., Eine Methode zur Beseitigung der Formalinsedimente (Paraform) aus mikroskopischen Präparaten. (Ztschr. f. wissensch. Mikroskop. Bd. 42. 1925. S. 322—324, m. 1 Taf.)

In alten anatomischen Präparaten bildet sich in wässeriger Formalinlösung eine Ablagerung amorpher Sedimente des Formalins in den Geweben, die sich in Wasser, Äthylalkohol und Äther nicht auflöst, so daß die Präparate für die mikroskopische Untersuchung unbrauchbar werden. Verf. benutzte zur Auflösung der Paraformsedimente eine 10proz. wässerige Lösung von Salmiakspiritus sowie auch NaOH und HCl, von denen er 1—5proz. Lösungen in 70proz. Spiritus bereitete.

Er beobachtete beim Studium der Wirkung der gebrauchten Reagentien auf die Paraform-Sedimente in Präparaten: 1. „Die 1proz. Lösung NaOH im 70proz. Äthylalkohol vernichtet diese Sedimente, dabei täuscht aber scharf die Färbbarkeit der Gewebe. Die letzteren empfangen mit Mühe hierauf keine Protoplasmafärbung, infolgedessen wird das Präparat wenig tauglich für das Studium. Die stärkeren Lösungen NaOH vernichten noch in größerem Grade die Gewebe. — 2. Die 1—5proz. Lösungen NH_4OH im 70proz. Äthylalkohol entfernen schnell die Sedimente des Paraform in der Abhängigkeit ihrer Quantität. Gewöhnlich innerhalb 5 Min. bis 4 Std. verschwinden diese Sedimente aus dem Präparat. Veränderungen von der Seite der Struktur der Gewebe bezüglich ihrer Färbbarkeit habe ich nicht bemerkt. Der Objektschnitt nach der Entfernung der Sedimente des Paraform wurde mehr tauglich für das mikroskopische Studium. Was HCl anbetrifft, war es in schwachen Lösungen schlecht, löste die Sedimente des Paraform aus, wirkte aber in starken Lösungen viel energischer, wobei aber die Färbbarkeit der Gewebeelemente sich verminderte. — In solcher Weise, auf Grund meiner Untersuchungen, ist Ammoniak der beste Auflöser der Sedimente des Paraform in der Art des NH_4OH-Salmiakspiritus, welcher mit Form-

aldehyd reagiert und im Wasser lösliches Hexamethylentetramin bildet. Da letzteres sich bei der Auswaschung des Objektpräparats im fließenden Wasser leicht entfernt, wird damit das Objekt von den Sedimenten des Paraform befreit." Redaktion.

Kultjugin, A., und Iwanowsky, N., Mikrobestimmung des Stickstoffs. (Biochem. Ztschr. Bd. 165. 1925. S. 118.)

Die Untersuchungen der Verff. erbrachten folgende Zusammenfassung: Es wird vorgeschlagen, die jodometrische Bestimmung des Stickstoffs bei dessen Mikrobestimmung nach Kjeldahl durch eine kolorimetrische (Nesslerisation) zu ersetzen. Das gibt die Möglichkeit, bei der Überdestillation des Ammoniaks auch ohne das schwer erschwingliche Quarzglas auszukommen.

Das Verfahren erlaubte bei Mengen von etwa 0,05 mg Stickstoffgehalt mit einem mittleren Fehler von $\pm$ 5,4% zu arbeiten. Minimale Verunreinigungen der Reagenzien mit Ammoniak stören nicht, da sie sich auch im Blindversuch befinden. Heuß (Stuttgart).

Gerlach, F., Über eine neue Methode zur Herstellung von destilliertem Wasser auf elektro-osmotischem Wege. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 98. 1926. S. 125—128, m. 2 Textabb.)

Beschreibung eines neuen Apparates der Elektro-Osmose-A. G. in Wien, der für wissenschaftliche, medizinische, technische usw. Zwecke ein dem destillierten Wasser mindestens gleichwertiges, ohne Verdampfung des Wassers hergestelltes Produkt liefert. Es handelt sich dabei um ein elektroosmotisches Entsalzungsverfahren, das prinzipiell der Destillation entspricht, aber mit dem Unterschied, daß bei letzterer das reine Wasser abdestilliert wird und die Salze zurückbleiben, während bei dem neuen Verfahren die Salze abwandern und reines Wasser zurückbleibt.

Die Verwendung des Apparates (s. Orig.!) ist wesentlich billiger (¼—$^1/_{10}$) als die Destillation und erfordert weniger Raum und Aufsicht.

Redaktion.

Pfeiffer, H., Eine Methode zur kolorimetrischen Bestimmung der Wasserstoffionenkonzentration in pflanzlichen Gewebeschnitten ohne Anwendung von Moderatoren. (Ztschr. f. wissenschaftl. Mikroskop. Bd. 42. 1925. [1926.] S. 396—414, m. 1 Textabb. u. 2 Tab.)

Verf. bespricht zunächst 1. das Ziel der Methode und 2. die Grundlage des Verfahrens, gibt dann 3. eine Darstellung des Verfahrens und behandelt 4. die Auswahl der Indikatoren: a) Serie von Indikatoren zur Bestimmung der Wasserstoffionenkonzentration nach Michaelis, b) Serie von Indikatoren zur Bestimmung der Wasserstoffionenkonzentration in Pflanzengeweben nach H. Pfeiffer, 5. Schlußbemerkungen.

Seine Ergebnisse faßt er folgendermaßen zusammen: Es wird ein Verfahren dargelegt, wie unter der Voraussetzung des Hineindiffundierens von Indikatorlösungen in Pflanzenzellen eine Bestimmung der Wasserstoffionenkonzentration vorgenommen werden kann, ohne daß es der Anwendung von Moderatoren bedarf. — Ferner werden 2 Serien von Indikatoren für das gesamte Gebiet der Wasserstoffionenkonzentration besprochen, wobei mehrere Farbstoffe als für den speziellen Zweck der Aziditätsmessung pflanz-

licher Gewebeelemente entbehrlich erscheinen. Als vollständige Ausrüstung für derartige Untersuchungen wird die Zusammenstellung aus Methanilgelb, Tropaeolin 00, Methylorange, alizarinsulfonsaures Natrium, Methylrot, p-Nitrophenol, Neutralrot, Rosolsäure, a-Naphtholphthalein und event. Thymolsulfonphthalein empfohlen[1]). — Zur Anwendung des geschilderten Verfahrens sind für bestimmte Konzentrationen der Indikatoren beider Serien die pH-Werte der Nuancierungen, die gewissen Mischungen der sauren bzw. alkalischen Farbformen entsprechen, in Tabellen festgelegt, deren Anwendung sich als brauchbar erwiesen hat. — Endlich ist ein kritischer Vergleich der dargelegten Methode mit der jüngst von Schmidtmann für tierische Gewebe beschriebenen geliefert worden. Redaktion.

Institute, Kongresse, Gesellschaften usw.

Verhandlungen der Deutschen Gesellschaft für angewandte Entomologie E. V. auf der 5. Mitgliederversammlung zu Hamburg vom 16.—20. September 1925. Im Auftr. . . . herausg. von **F. Stellwaag.** 8°. 84 S., m. 1 Taf. u. 2 Kurv. Berlin (Paul Parey) 1926.

Der viel des Interessanten bietende Bericht enthält zunächst ein Verzeichnis der Anwesenden mit einer Photographie derselben und eine Übersicht über den Verlauf der Tagung sowie die Eröffnungsansprache von Prof. Dr. **K. Escherich,** auf die hier nur hingewiesen werden kann. Es folgen dann die Vorträge von:

F. Stellwaag, Der Gebrauch der Arsenmittel in Deutschland, ein Rückblick und Ausblick (S. 21—25). — **Hans Krieg,** Bekämpfung fressender Forstschädlinge vom Flugzeug (S. 25—28). — **Jablonowski,** Über die vermeintlichen Fritfliegenschäden (S. 28—29). — **L. Rhumbler,** Maikäferflüge in Münden (S. 30—40). — **Frhr. von Vietinghoff-Riesch,** Prinzipielles zur Frage der Schädlingsbekämpfung durch Vögel, besonders in forstlicher Beziehung (S. 40—48). — **Friederichs,** Der Kaffeebeerenkäfer in Niederländisch-Indien. (Erscheint in der Zeitschr. f. angew. Entomol.) — **Martini,** Über Stechmücken und Malaria in der Unabhängigen Sozialistischen Räterepublik der Wolgadeutschen (S. 48—55). — **Bodenheimer,** Die Bedeutung des Klimas für die landwirtschaftliche Entomologie. (Erscheint in der Zeitschr. f. angew. Entomol. 1926.) — **Ernst Janisch,** Über das Exponentialgesetz und seine Bedeutung für die Pflanzenschutzforschung (S. 55—67). — **Friedrich Zacher,** Schädlinge in Rohkakao, Schokolade, Marzipan und ähnlichen Erzeugnissen (S. 68—69).

Über diese Vorträge wird hier einzeln berichtet werden. Den Schluß bilden die Satzungen der Gesellschaft nach neuer Fassung und das Mitgliederverzeichnis. Redaktion.

Müller, Karl, V. Jahresbericht des Badischen Weinbauinstituts Freiburg i. Br. Staatliche Versuchs- und Forschungsanstalt für Weinbau und Weinbehandlung mit angegliederter Hauptstelle für Pflanzenschutz für das Jahr 1925. (Sonderdr. a. „Weinbau u. Kellerwirtsch." Jahrg. 5. 1926.) 8°. 58 S. Freiburg i. Br. 1926.

Vorliegender Jahresbericht liefert einen neuen Beweis, welchen Aufschwung das obige Institut unter seinem verdienstvollen Direktor, Prof. Dr. **Karl Müller,** nimmt. Der Bericht zerfällt in 20 Abschnitte, deren

[1]) Anmerkung bei der Korrektur: Die hier empfohlene Zusammenstellung wird von der Firma Dr. G. Grübler & Co. in Leipzig (Liebig Str. 1—1b) in recht ansprechender Aufmachung in 10 Proben von Indikatoren à 1,0 zum Preise von 3,80 Mk. geliefert.

I. aus der Feder **K. Müllers** die Chronik des Instituts enthält und II. die Einrichtungen des Instituts beschreibt. **Kotte** behandelt III. die Schädlingsbekämpfung. Es folgen von **Röder** Weinbautechnische Versuche: a) Laubbehandlungsversuche, b) Schnittversuche mit zwei Streckern oder einem Flachbogen, c) Versuche verschiedener Drahtanbringung bei Drahtanlagen, d) Versuch über die Haltbarkeit verschiedenartig imprägnierter Pfosten für Drahtanlagen, e) Versuch mit Schwefelkohlenstoff-Düngung, f) Pflanzenzucht mit Blind- und Wurzelreben und von **Dümmler** Versuche mit Frostschutzhülsen. — V. **Kotte**, Düngungsversuche. — VI. **Karl Müller**, Rebenzüchtung. — VII. Rebenanerkennung. — VIII. **Meinke** und **Dümmler**, Rebenveredlung und IX. Amerikanermuttergärten. — X. **Dümmler**, Anbauversuche mit Amerikanerreben im Lande. — XI. **Röder**, **Dümmler** und **Meinke**, Versuchsanlagen. — XII. **Röder** und **Meinke**, Rebschulen. — XIII. **K. Müller**, **Vogt**, **Kotte**, Kellerwirtschaft und Kellereibetrieb (von **Röder**). — XIV. **K. Müller**, Staatliche Reblausbekämpfung. — XV. **Kotte**, Hauptstelle für Pflanzenschutz in Baden. — **Geßner**, Weinbaumuseum. — XVI. **K. Müller**, Beratende und gutachtliche Tätigkeit. — XVIII. **Geßner**, Lehrtätigkeit des Instituts. — XIX und XX. **K. Müller**, Teilnahme an Sitzungen und Veröffentlichungen.

Redaktion.

Einflüsse äußerer und innerer Faktoren (einschl. Desinfektion) usw.

Gegenbauer, Studien über den Desinfektionswert der gebräuchlichsten Desinfektionsflüssigkeiten. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 97. 1926. S. 188*—205*.)

In dem während der 11. Tagung der Deutschen Vereinigung für Mikrobiologie 1925 gehaltenen Vortrage betonte Verf. zunächst, daß es notwendig sei, zur Beurteilung des Desinfektionswertes von Lösungen, Emulsionen und Suspensionen chemischer Desinfektionsmittel sowohl die Wirkungsgleichungen derselben als auch das gegenwärtige Verhältnis der Konstanten dieser Wirkungsgleichungen zu kennen. Er geht kurz auf seine und die diesbezügl. Ergebnisse von Reichel ein, durch die zwar die Wirkungsgleichungen der Desinfektionsmittel ermittelt worden sind, nicht aber mit hinlänglicher Genauigkeit das gegenseitige Verhältnis der Konstanten dieser Gleichungen. Seine Untersuchungen bezweckten nun, die Wirkungsgleichungen anderer häufiger benutzter Desinfektionsflüssigkeiten, wie der wässerigen Lösungen verschiedener Kresolseifen- und Kreolin-Präparate sowie der Kalkmilch zu ermitteln und das gegenseitige Konstantenverhältnis dieser Wirkungsgleichungen zu ermitteln und so zu einer exakten Beurteilung des Desinfektionswertes zu gelangen. Für die Versuche benutzte Verf. einen Staphylokokkenstamm als Vertreter der nicht sporenbildenden Keime und einen Milzbrandstamm für die sporenbildenden.

Die Versuche mit Staphylokokken ergaben: 1. daß alle untersuchten Kresolseifenpräparate ungefähr gleiche Wirksamkeit haben, und 2. daß die Wirkung der Formaldehydseifen deren Formaldehydgehalt entspricht und 3. eine 5proz. wässerige Lösung der alkalischen Kresollauge ebenso wirkt wie eine 0,5proz. wässerige Lysollösung, und daß ferner 4. wässerige Emulsionen des einen Kreolins in 2proz., des anderen in 5proz. wässeriger Emulsion ebenso desinfiziert wie 1proz. wässerige Lysollösungen. Die Versuche mit Milzbrandsporen aber zeigten, daß von den untersuchten Flüssigkeiten nur wässerige Formalinlösungen für die Desinfektion in Betracht kommen. Kalkmilch wirkt unabhängig von ihrem Gehalt an ungelöstem Kalziumhydroxyd desinfizierend. Ein Zusammenhang zwischen Abtötungswert und Keimmenge besteht nicht.

Verf. bespricht sodann die Form der Wirkungsgleichungen der untersuchten Desinfektionsflüssigkeiten, bezügl. deren Einzelheiten auf das Original verwiesen werden muß. Die diesbezügl. Versuche ergaben, daß einerseits alle untersuchten Kresolseifenpräparate fast ebenso wirken wie Lysol und daß anderseits die desinfizierende Wirkung der Formaldehydseifenpräparate deren Gehalt an Formaldehyd entspricht. Es ist daher zu schließen, daß 1. die für wässerige Lösungen von Lysol aufgestellten Wirkungsgleichungen gleichzeitig auch die der wässerigen Lösungen der übrigen untersuchten Kresolseifenpräparate sind, daß 2. die für die wässerigen Formalinlösungen aufgestellten Wirkungsgleichungen auch für wässerige Formaldehydseifenpräparate gelten, da ja deren Formaldehydgehalt fast ganz aus Formalin stammt. Verf. geht dann noch auf die aus den Wirkungsgleichungen zu berechnenden Werte für die Desinfektionsdauer bei den einzelnen Konzentrationen ein und stellt fest, daß die Wirkungsgleichungen allgemein brauchbar sind. Er stellt in 2 Abbildungen ferner die den meisten der Wirkungsgleichungen entsprechenden Wirkungskurven in einem Koordinatensystem dar, auf dessen einer Achse die Konzentration und auf der anderen die Zeitdauer eingetragen ist, wodurch man sich leicht ein Bild von dem Desinfektionswert der untersuchten Desinfektionsflüssigkeiten machen kann.

Faßt man die aus den Wirkungsbereichen hinsichtlich des Desinfektionswertes sich ergebenden Schlüsse zusammen, so läßt sich bezüglich der Desinfektionsflüssigkeiten, die zur Desinfektion gegenüber nicht sporenbildenden Keimen sich eignen, etwa folgendes sagen:

1. Zwischen folgenden Desinfektionsflüssigkeiten ist das Desinfektionswertverhältnis in jeder der vergleichbaren Konzentration ein gleiches und entspricht einfach dem Verhältnis der Konstanten der Wirkungsgleichungen: a) Zwischen wässerigen Lösungen von Kresolseifenpräparaten einerseits und wässerigen Emulsionen von Kreolinen anderseits. — b) Zwischen wässerigen Lösungen von Sublimat einerseits und Kalkmilch anderseits für den Fall, als bei Verwendung der Sublimatlösungen die desinfizierten Keime hinterher mit Schwefelwasserstoff oder Sulfiden nicht in Berührung kommen und nicht mit Tierkohle nachbehandelt werden. — c) Zwischen den einzelnen ausschließlich Formaldehyd als desinfizierenden Faktor enthaltenden Desinfektionsflüssigkeiten, wie Formalin und den untersuchten Formaldehydseifenpräparaten. — 2. Zwischen anderen als den unter 1 angeführten Zusammenstellungen von Desinfektionsflüssigkeiten ist das Desinfektionswertverhältnis in jeder der vergleichenden Konzentrationen ein anderes. — 3. Bei Kalkmilch und oberhalb einer gewissen Konzentration (0,05%) bei wässerigen Lösungen von Sublimat ist durch Erhöhung der Konzentration eine Verringerung der Desinfektionsdauer nicht zu erzielen. — 4. Bei wässerigen Lösungen von Kresolseifenpräparaten, Formalin, Formaldehydseifenpräparaten, der alkalischen Kresollauge und bei wässerigen Emulsionen von Kreolinpräparaten ergeben sich folgende Beziehungen zwischen Konzentration und Desinfektionsdauer: a) Bei steigender Konzentration nimmt die Desinfektionsdauer am meisten bei den Kresolseifenpräparaten und Kreolinpräparaten, am wenigsten bei Formalin und Formaldehydseifenpräparaten ab, in der Mitte zwischen diesen Desinfektionsmittelgruppen steht diesbezüglich die alkalische Kresollauge. — b) Zur Erzielung einer kurzen Desinfektionsdauer mit möglichst geringen Desinfektionsmittelkonzentrationen sind die Kresolseifenpräparate am besten, die Formaldehydseifenpräparate am wenigsten geeignet, und zwar

um so weniger, je geringer ihr Formaldehydgehalt ist. — c) Unterhalb einer Konzentration von 0,6% Desinfektionsmittel werden bei gleichen Konzentrationen mit wässerigen Formalinlösungen kürzere Desinfektionszeiten erzielt als mit wässerigen Lösungen von Kresolseifenpräparaten. Soll daher mit äußerst kleinen Desinfektionsmittelkonzentrationen, wenn auch langfristig, desinfiziert werden, so eignen sich hierzu wässerige Formalinlösungen und ebenfalls wässerige Lösungen von Formaldehydseifenpräparaten mit einem höheren Formaldehydgehalt besser als wässerige Lösungen von Kresolseifenpräparaten. Redaktion.

Lüers, H., und Weinfurtner, F., Über die Wirksamkeitsbestimmung gewerblicher Desinfektionsmittel. (Wochenschr. f. Brauerei. Bd. 43. 1926. S. 25.)

Über die Wirksamkeit der gewerblichen Desinfektionsmittel herrschen große Unklarheiten. Die klare Angabe dieses wichtigen Faktors fehlt zumeist; wo Angaben über das Keimtötungsvermögen gemacht werden, sind sie, da sie sich auf ganz verschiedene Untersuchungsverfahren stützen, meist nichtssagend und praktisch bedeutungslos. Das Bedürfnis nach einer brauchbaren „Normalmethode" und die Forderung nach einem Maßstab machten sich immer mehr geltend, was Verff. veranlaßte, nach dem Prinzip der englischen und amerikanischen Standardmethode von Rideal und Walker eine allen Anforderungen gerecht werdende Prüfungsmethode auszuarbeiten, die einfach durchzuführen ist. Die Methode ergibt eine Klassifikation nach Karbolsäurekoeffizienten, der Maßstab ist eine Karbolsäurelösung 1 : 100.

Für eine Reihe bekannter Desinfektionsmittel fand man folgende Werte:

Ammonbifluorid	ca. 0,4	Cyclotelluro-Dimethylpentan	4,4	Magnocid	30
Kieselfluorwasserstoffsäure	0,4	Mianin	5	Schweflige Säure	25
Pyrizit	0,6	Benzoesäure	5	Salicylsäure	35
Formaldehyd	0,9	Aktivin	8	Chlorkalk	35
Phenol	1,0	Chloramin	9	Aktives Chlor	65
Ameisensäure	1,6	Pantosept	11—13	Diketon	ca. 80
Antiformin	3,3	Novocit	12—13	Sublimat	110
Radaform	3,3			Caporit	120

Die Methode ist sehr gut brauchbar, der Phenolkoeffizient gibt klar und deutlich den keimtötenden Wert eines Desinfektionsmittels an; er bietet einen Vergleichsmaßstab gegenüber anderen Mitteln und liefert Anhaltspunkte für die in der Praxis anzuwendende Konzentration sowohl, als auch für die Einwirkungszeit und die Wirtschaftlichkeit.

Trotz zahlreicher Arbeiten über keimtötende Mittel ist die Zahl der Desinfektionsmittel seither nicht in einem den Fortschritten der Chemie und dem hygienischen Bedürfnis entsprechenden Maße vermehrt worden. Selten sind bisher ganze Gruppen und Reihen organischer Verbindungen auf ihre keimtötende Wirkung hin untersucht worden. Auch fehlt die Feststellung des Einflusses der chemischen Konstitution auf die Fungizidität eines Stoffes, besonders insofern, als dieselbe doch auch das physikalische Verhalten des Stoffes in der Lösung beeinflußt, wie Quellwirkung, Oberflächenspannung und Lipoidlöslichkeit. Den hier bestehenden Zusammenhang aufzudecken, ist für Pharmakologen, Physiologen von gleichem Interesse, auch bestünde auf diesem Wege Aussicht, Gesichtspunkte für die Auffindung neuer Mittel zu erhalten.

Heuß (Stuttgart).

Hilpert, S., Über bakterizide Eigenschaften in der Chinongruppe. (Biochem. Ztschr. Bd. 166. 1925. S. 71.)

Für den Weg, den die Wirkung eines Desinfektionsmittels auf den Mikroorganismus nimmt, bestehen drei Möglichkeiten: chemische Bindung, Adsorption oder einfache Verteilung nach dem Verteilungssatz. Die Wirkung des Formaldehyds gegenüber Hefe ist eine chemische, bei der Wirkung von Phenol sprechen die Ergebnisse teils für Adsorption, teils für Verteilung zwischen Organismus und Agens. Die Sicherheit der erhaltenen Werte ist aber noch recht problematisch.

In Anlehnung an die Erfahrungen mit narkotischen Mitteln nennt man vielfach unter den notwendigen Qualitäten eines Desinfiziens als erste die Lipoidlöslichkeit, eine nach Ansicht des Verf.s etwas radikale Übertragung jener Erfahrungen.

Daß die Bakterien in ihrem Bau und in chemischer Hinsicht verschieden sind, geht aus der spezifischen Wirkung einzelner Desinfektionsmittel hervor. Man hat aber noch keine Anhaltspunkte für die Ursache dieser Verschiedenheiten, doch können vielleicht die vom Verf. mit der Gruppe der Chinone gemachten Erfahrungen zur Klärung dieser Fragen beitragen. Ausgangspunkt für die Untersuchungen war das Choranil (Tetrachlorchinon), dessen Suspensionen bakterizid, und zwar ganz spezifisch auf Staphylokokken wirkten. Es wurde bewiesen, daß diese Wirkung weder durch den Chinonring, noch durch das gebundene Halogen verursacht wird, sondern daß sie mit dem Ablauf der Verseifungsreaktion Chloranil → Chloranilsäure + Salzsäure zusammenhängt. Da die Reaktion sich in unmittelbarer Berührung mit dem angegriffenen Organismus abspielt, ist die Konzentration der Säure sehr hoch im Vergleich zur umgebenden Lösung, das wirksame Agens ist also voraussichtlich die freie Säure.

Vom Benzochinon ist bekannt, daß es intensiv auf Typhus wirkt, umgekehrt wie beim Chloranil sind ihm gegenüber Colibakterien weit empfindlicher als Staphylokokken. Deren Haut scheint arm an Wasser und an primären Amidogruppen zu sein, woraus sich die geringere Angreifbarkeit und der schlechte Anfangseffekt ihnen gegenüber erklärt. Beim Chloranil vermögen die Colibakterien durch viel freie Amidogruppen wahrscheinlich die Säure abzupuffern und sind durch ihre wasserreiche Hülle gegen Quellung unempfindlich. Es spricht aber weder beim Chloranil noch beim Benzochinon etwas dafür, daß die Lipoide an dem Transport oder der Reaktion teilnehmen. Heuß (Stuttgart).

Negelein, E., Über die Wirkung des Schwefelwasserstoffs auf chemische Vorgänge in Zellen. (Biochem. Ztschr. Bd. 165. 1925. S. 203.)

Bei Vergleich von Blausäure und Schwefelwasserstoff in gleicher Konzentration (10^{-4} Mole/Liter) ergab sich folgendes:

	Es bewirkt 10^{-4} mol H_2S	Es bewirkt 10^{-4} mol HCN
Atmung in Hefezellen	Vollkommene Hemmung	Vollkommene Hemmung
Gärung in Hefezellen	Keine Hemmung	Keine Hemmung
COH_2-Assimilation in Chlorella . .	Vollkommene Hemmung	Starke Hemmung
Nitrat-Assimilation in Chlorella . .	Vollkommene Hemmung	Vollkommene Hemmung
Atmung in Chlorella	Steigerung	Steigerung

Es besteht also weitgehender Parallelismus zwischen den Wirkungen der Blausäure und des Schwefelwasserstoffs. Die Atmung der Chlorella wird als bisher einziger Fall von Atmung durch kleine Blausäurekonzentrationen nicht nur nicht gehemmt, sondern sogar beschleunigt und die gleiche Wirkung bringt in diesem Fall Schwefelwasserstoff hervor, der in anderen Fällen wie Blausäure die Atmung hemmt. Die alkoholische Gärung ist, wie alle Gärungen, gegen Blausäure erheblich unempfindlicher als die Atmung und ist es auch gegenüber Schwefelwasserstoff. Hierbei ist sogar das Verhältnis zwischen atmungs- und gärungshemmender Konzentration von derselben Größenordnung, denn man fand:

	Es hemmen d. Hefeatmung Mole-Liter	Es hemmen die Hefegärung Mole-Liter	Verhältnis
Blausäure	10^{-5}	10^{-2}	1 : 1000
Schwefelwasserstoff	10^{-5}	$0{,}6 . 10^{-2}$	1 : 600

Heuß (Stuttgart).

Fessler, Alfred, Filtrationsversuche an Tuberkelbazillen. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 98. 1926. S. 148—159.)

Angeregt durch die Arbeit von Vaudremer usw., versuchte Verf. vergeblich, aus den Filtraten typischer Tuberkelbazillen die atypischen Formen zu züchten, desgleichen gelang es ihm nicht, durch solche Filtrate im Tierkörper tuberkulöse Veränderungen hervorzurufen. Ob die von Vaudremer beschriebenen pilzähnlichen Gebilde wirklich Mikroorganismen sind, hält Verf. für fraglich. Vielleicht seien diese auf Eiweißfällungen oder dergleichen zurückzuführen. Redaktion.

Mikroorganismen (Algen, Bakterien, Flechten, Pilze, Protozoen) usw.

Bělař, Karl, Zur Cytologie von Aggregata eberthi. Bemerkungen zu der Arbeit „The life history and chromosome cycle of Aggregata eberthi von C. C. Dobell." (Archiv f. Protistenkde. Bd. 53. 1926. S. 312—325, m. 5 Textfig.)

Kritische Bemerkungen einiger Angaben in der obigen, bekannten Arbeit Dobells, in der der Nachweis der Haploidie von Aggregata eberthi geführt worden war. Z. B. bespricht Verf. folgende Punkte: 1. Über den Dobellschen „Micronucleus". — 2. Multiple Teilung und Chromosomenindividualität. — 3. Zur Chromosomenfrage. — 4. Dobells Kritik der Chromosomentheorie der Vererbung.

Bezüglich der Einzelheiten der Kritik muß auf das Orig. verwiesen werden. Redaktion.

Sakai, Kikuo, Über eine Variationserscheinung bei einem Stamme der Paratyphus B-Gruppe, welche bei einer Nahrungsmittelvergiftung nachgewiesen wurde. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 98. 1926. S. 9—18.)

Seine Untersuchungsergebnisse faßt Verf. folgendermaßen zusammen: 1. Bakterienstämme, welche bei Ausbruch einer Nahrungsmittelvergiftung von Higuchi gefunden wurden, gehören, obgleich sie auch im Paratyphus B - Serum sehr stark agglutinierten, doch nicht zu Paratyphus

B Schottmüller. — 2. Sie stehen auch in keinem Zusammenhang mit den Bakterien, welche zur Mäusetyphusbazillen-Aertryckform gehören. — 3. Sie neigen stark zur Variation, so daß verschiedene Typen von Gärtner-Bazillen dabei zum Vorschein kommen. — 4. Falls sie nach 1 Jahre nochmals genau untersucht wurden, konnten sie nicht mehr in Paratyphus B-Serum, wohl aber in Gärtner-Seris bis zum Titer reagieren. — 5. Infolgedessen meine ich, daß sie eigentlich nicht zu den Paratyphus B-Bazillen, sondern zu den Gärtner-Bazillen gehören, welche keine typische Form, sondern eine gewissermaßen mit Paratyphus B-Bazillen ähnlichen Varianten maskierte Form darstellen. Redaktion.

Ferdinandsen, C., and Winge, Ö., Cenococcum Fr., a monographic study. (Den Kgl. Veterinaer-og Landbohøjskole Aarsskrift. 1925. p. 333—382, m. 17 Fig.) [Englisch.]

Die wertvolle Monographie zerfällt in folgende Abschnitte:

1. Synonymy. 2. Cenococcum graniforme in mycological literature. 3. Cenococcum graniforme in palaeontological literature. 4. Geography. 5. Ecology. 6. Morphology and biology: Mycelium. Sclerotium. Germination of the Sclerotium formation of the Sclerotium. Summary:

Aus letzterem seien folgende Punkte hervorgehoben: In „mor" soil (raw humus) throughout great parts of Europe there are commonly found, embedded in the vegetation carpet or in the upper layer of mor, the small black balls, like shot, brittle like coal, and generally hollow, known in literature under the name of Cenococcum geophilum, given them by Fries. Our knowledge as to the nature of these bodies has hitherto been very incomplete, and the present writers have therefore, throughout a period of several years, made this fungus an object of their studies. These have now shown that Cenococcum geophilum Fr. is a true sclerotium.

Firstly, as regards its synonymy (Chap. 1), we have shown, from authentic material, that Cenococcum geophilum Fr. (1825) is identical with Lycoperdon graniforme Sow. (1800), as indeed was also afterwards noted by Fries himself (1829). The fungus should henceforward be termed Cenococcum graniforme (Sow.) comb. nov.... Chapter 4 deals with the geographical distribution of the fungus. From fossil and recent finds of sclerotia it may be assumed that Cenococcum graniforme is to this day commonly to be found in ecologically suitable localities in the arctic and temperate zones of the northern hemisphere. Finds are recorded in the literature from the U. S. A., Norway, Sweden, Denmark, England, Belgium, France, Germany, Russia and Italy. — The investigations dealt with in Chapter 5 together with the statements of previous writers, enable us to give the following outline of the ecological conditions: Cenococcum graniforme is a typical mor plant, its distribution in our continent extending from the chestnut woods of northern Italy to the lichen moors above the tree line in Norway. The fungus is especially numerous for instance in birch bogs and in mossy spots in beech woods; it can thrive however, under greatly varying ecological conditions, in moist, semi-moist or dry surroundings (beech, oak, chestnut woods; mixed woods, pine woods, moors and bogs; on bare mor soil; among pine needles and decaying leaves; in tufts of moss; under mosses and lichens; under phanerogamous herbs and dwarf bushes) . . .

Chapter 6 treats of the morphology and biology of Cenococcum. Our own investigations enable us to assert that the hyphae and sclerotia of the fungus occur in enormous quantities in mor soil in Denmark. The normal cycle of the fungus (subject of course to deviation under exceptional conditions) is roughly as follows: The sclerotia are formed in early summer and summer proper, germinating during the period from (late autumn or) winter to spring, when sufficient moisture is present. The mycelium is yellow to blackish brown, according to age, sometimes smooth, sometimes handsomely granulated, 4—6 μ diameter; it has been figured by Rostrup as far back as 1879 and was temporarily ascribed by him to Sporocybe resinae Fr. — The sclerotium in a young state is light brown, irregularly rounded, somewhat wrinkled and uneven on the outside, varying in size (in many cases $^1/_2$ mm; it is solid, but soft. The plectenchyme is formed in the usual manner, by swelling and

division of the vegetative hyphae; under the microscope, it appears pale brownish and thin-walled, with homogenous cell content. In the first stages, the hyphal origin of the tissue is still easily recognisable; gradually, however, the intercellulars disappear, and a plectenchyme is formed of closely connecting cells, which in the middle portion of the sclerotium are almost isodiametrical but more elongated towards the periphery. — The fully formed sclerotium is black, slightly glistening, brittle like coal, but very hard, and generally hollow. The size may vary very considerably in a single locality (from $^1/_8$ mm to nearly 7 mm), and the average size varies from one locality to another. The small and medium sized sclerotia are as a rule spherical, and roll easily along a smooth surface; the large ones are irregular lumps. Fig. 9 and 10 show sections of the thick-walled, dark paraplectenchyme of the sclerotium; in the cell walls (surface view) some small, light, circular spots appear, which are in reality pores in the walls. Fig. 11 shows that the pore may be surrounded by a darker roundish section of the wall, which is apt to fall away from the rest, and the fragments thus isolated may resemble spores with an oil globule. — Tulasne indeed regarded them as such . . . .

It may be taken as altogether improbable that Cenococcum graniforme should form any kind of spores or conidia; the species is undoubtedly a Sclerotium, also in systematic respects, and like several other species (as for instance Sclerotium hydrophilum Sacc., S. mucor Tode, S. rhizodes Awd.) only produces mycelium and sclerotia. — It is clear that a fungus of so common occurrence must play a considerable part in the transformation of organic material in more soil.

Redaktion.

Woronichin, N. N., Über die Bedeutung der Variabilität in der Gattung Closterium Nitzsch. (Archiv f. Protistenkde. Bd. 53. 1926. S. 347—356.)

Untersucht wurden die 3 transkaukasischen Arten Closterium spitzbergense Borge, Cl. lanceolatum Ktz. und Cl. moniliferum Ehrbg., die sehr eingehend unter Bezugnahme auf nahestehende andere beschrieben werden [s. Orig.!], desgleichen die taxonomische Bedeutung der vom Verf. festgestellten Reihen.

Höchstwahrscheinlich ist die Entstehung und Entwicklung der Formen von physikalisch-chemischen Eigenschaften der betr. Gewässer abhängig, wie näher ausgeführt wird, desgleichen von klimatischen Faktoren.

Verf. ist der Ansicht, „daß eine tiefere Detaillierung der morphologischen Beschreibungen und eine größere Zersplitterung der klassischen Typen in Elementarrassen zu einer allmählichen Ansammlung von Material für die Ausbildung der Areale der Elementarrassenkomplexe, oder vielleicht ihrer isolierten Vertreter führen würde. Daher muß die detaillierte Beschreibung und Ikenographie der Rassen als unbedingte Aufgabe der einheimischen Algenflora betrachtet werden.“ Redaktion.

Donat, Artur, Zur Kenntnis der Desmidiaceen des norddeutschen Flachlandes. Eine soziologisch-geographische Studie. [**Pflanzenforschung,** herausgeg. von **R. Kolkwitz.** H. 5.] 8⁰. III + 51 S., m. 5 Taf. Jena (Gustav Fischer) 1926. Preis brosch. 5 RM.

Eine wertvolle und zeitgemäße Monographie der Fundorte der Desmidiaceen, die, „unterstützt durch die Ergebnisse der chemischen Wasseranalyse, genauere Schlüsse auf die Bedingungen der Vorkommen der Desmidiaceen überhaupt und von gewissen Assoziationen derselben im besonderen zuläßt.“ Durch die genaue Kenntnis von Assoziationen innerhalb einer Algengruppe und von deren Verbreitung wird es, wie Verf. ausführt, wesentlich erleichtert, gewisse Grundzüge in der geographischen Verbreitung der ganzen Gruppe festzustellen, und zwar unter Hinweisung auf die tiefgreifenden,

durch Kanalisierung, Melioration usw. im Haushalte der Gewässer hervorgerufenen Veränderungen im Chemismus und in der Biologie.

Die Stoffeinteilung des sehr lesenswerten, vorzüglich ausgestatteten Buches ist folgende:

Einleitung: Methode, Bestimmung, System. — Kap. I. Florenliste. — Kap. II. Zur Soziologie der Desmidiaceen: 1. Der Hechtgiebel und seine Umgebung. 2. Der Faule See bei Fürstenwalde. — Kap. III. Zur geographischen Verbreitung der Desmidiaceen: 1. Die atlantisch-subarktische Assoziation. 2. Die montane Assoziation. — Kap. IV. Ergebnisse und Schlußfolgerungen. Zusatz. Literatur und Nachtrag.

Da es unmöglich ist, hier auf den reichen Inhalt des interessanten Buches näher einzugehen, beschränken wir uns auf die Wiedergabe der Ergebnisse und Schlußfolgerungen und des Zusatzes des Verf.s: Die Desmidiaceenflora des norddeutschen Flachlandes ist weit reicher, als bisher angenommen wurde. Neben montanen und vereinzelten arktisch-alpinen Arten finden sich auch „atlantische". Wahrscheinlich sind diese hier weiter verbreitet. Insbesondere dürften die Lüneburger Heide und der Baltische Landrücken noch reiche Desmidiaceenfundorte aufweisen. — Ökologisch kann man nicht nur die limnophilen Desmidiaceen der eutrophen von sphagnophilen der dystrophen Gewässer unterscheiden, sondern darf innerhalb der letzten noch 2 Gruppen aufstellen. — Die 1. dieser Gruppen, die sphagnob genannt werden mag, ist auf geschlossene Sphagneten bzw. auf von diesen eingeschlossene humuspolytrophe Moorgewässer beschränkt, während die 2. Gruppe, deren Arten meist als Planktonten genannt werden, auf Gewässer beschränkt zu sein scheinen, die humusmeso- bis oligotroph sind und deshalb eine reichliche Flora von submersen Phanerogamen besitzen. — Diese Litoralflora der Moorseen, die von den Desmidiologen bisher meist nur wenig beachtet wurde, dürfte der eigentliche Standort der meisten Planktondesmidiaceen sein (Pearsall, l. c.). — Insbesondere scheinen Staurastrum brasiliense var. Lundellii West und St. sexangulare Bulnh. — beide waren ganz besonders häufig an dem oben gekennzeichneten Biotop — eine ähnliche Affinität zu Myriophyllum zu besitzen, wie dies von Staurastrum leptacanthum Nordst. und Staurastrum victoriense West bezüglich Vallnisneria bekannt ist (vgl. West 1909). — Die Verbreitung der Desmidiaceen ist offenbar in erster Linie abhängig von derjenigen gewisser Gewässertypen, d. h. also letzten Endes von chemischen Bedingungen. — Physikalisch spielt wohl nur das Licht eine größere Rolle derart, daß stark beschattete Gewässer auch unter sonst günstigen Bedingungen arm an Desmidiaceen sind. — Von klimatischen Faktoren dürfte die Verbreitung dieser Algen in gewisser Weise unabhängig sein, insbesondere gilt dies von den Temperaturverhältnissen. — Dieselbe atlantische Assoziation findet sich in Schottland, wo die Wassertemperatur bei einer jährlichen Amplitude von rund 10° C selten oder nie unter 4° C sinkt, und in Finnland, wo bei einer jährlichen Amplitude von rund 30° C die Seen regelmäßig auf wenigstens 4, ja häufig 8 Mon. gefrieren. — Beziehungen zur quartären Vereisung finden ihren Ausdruck darin, daß das europäische Verbreitungsgebiet der hier in Rede stehenden Arten, wie das vieler anderer Desmidiaceen, in ihrem Bereiche liegt. Ihre Erklärung findet diese Tatsache wohl in der morphologischen Umgestaltung der Erdoberfläche durch das Binneneis. — Dieses meißelte in Nordeuropa einschließlich Schottland und in den mitteleuropäischen Gebirgen die heutigen Seebecken aus geologisch alten Gesteinen, vor allem aus Urgebirge, heraus, während es anderwärts, wie z. B.

in Norddeutschland, die ausgeschürften und kleinsten Gesteinsteile als Sande oder Geschiebe ablagerte. Gleichzeitig wurden auch hier durch Endmoränenbildungen die geomorphologischen Vorbedingungen zur Entstehung abgeschlossener Seebecken geschaffen. — Beide, die Seebecken im Urgebirge, wie die in Urgebirgsmoränen, mußten die Entstehung oligotropher bzw. dystropher Seen begünstigen, die zweifellos — das lehrt noch heute den Kundigen die topographische Spezialkarte 1 : 25 000 — früher im norddeutschen Flachlande häufiger waren, als sie es jetzt sind.

Bezeichnend für die beiden näher behandelten Assoziationen mit distinkten Verbreitungsgebieten ist es, daß Zygoten bei den zugehörigen Arten zu fehlen scheinen, wodurch, da vegetative Individuen selbst partielle Austrocknung nicht überstehen, ihre passive Verschleppung durch Wasservögel verhindert würde. — Dagegen dürfen wir annehmen, daß die Verbreitungsgebiete der betreffenden Arten passiv eingeengt wurden durch kulturelle Eingriffe in den Haushalt der Gewässer. — Durch Kanalisierung vieler vorher abgeschlossener Seen sind zweifellos häufig ursprünglich dys- bzw. oligotrophe Seen eutrophiert worden. Auch die Melioration und Trockenlegung von Seeuferwiesen führt offenbar zu ähnlichen Ergebnissen, obwohl nähere Untersuchungen darüber noch anzustellen wären. — Die Desmidiaceenflora vieler im übrigen unberührter Moorseen in größeren Forstgebieten, so z. B. des „Wilden Sees" in der Teupitzer Forst, ist dezimiert worden durch kleine Stichgräben, die das nährstoffreiche Wasser der nassen Randzone dem dystrophen zentralen Restsee zuführen. — Der Ansicht Pearsalls (l. c.), daß es sich bei der Umwandlung von oligo- bis dystrophen (primitiven) Gewässern in eutrophe um einen natürlichen Entwicklungsvorgang handle, kann ich mich nicht völlig anschließen. Vielmehr scheint mir, wie auch verschiedentlich aus Wests Beobachtungen hervorgeht, der Einfluß menschlicher Kultur hier wesentlich zu sein. — Für die Desmidiaceen, die offenbar ganz besonders empfindlich gegen geringste chemische Veränderungen des Milieus sind, gilt wahrscheinlich mehr als für andere Organismen, vielleicht mit Ausnahme einiger Crustaceen, der Satz Brauers: „Kaum ein anderer Faktor arbeitet in der Veränderung des Verbreitungsbildes so rasch und gründlich wie der Mensch."

Die eingangs des letzten Abschnitts ausgesprochene Vermutung bezüglich der Verbreitung der Desmidiaceen im norddeutschen Flachland hat sich inzwischen durchaus bestätigt. — Während mir aus der Lüneburger Heide durch Herrn Prof. Homfeld, Altona, noch mehrere seltene Arten bekannt wurden (unter anderem Pleurotaenium tridentulum, Micrasterias americana, M. mahabulesvarensis var. Wallichii und Staurastrum Clevei), verteilen sich die mir bekannt gewordenen Fundorte von Staurastrum ophiura in Deutschland folgendermaßen:

1. Holstein:
   a) Teich am Saalemer Moor } Kreis Ratzeburg
   b) Garrensee } (Homfeld).
2. Brandenburg:
   a) Hechtgiebel } Kreis
   b) Krebssee (Krieger) } Angermünde.
3. Pommern:
   Höllenpinnowsee! Kreis Bublitz.

Alle 5 Fundorte liegen also im Zuge des Baltischen Landrückens.

Inzwischen wurde mir bekannt, daß Staurastrum brasiliense var. Lundellii auch von Allorge und Denis in Westfrankreich und Staurastrum ophiura von Heimans in Holland aufgefunden wurden, was ich für eine weitere Bestätigung meiner Auffassung halten darf, daß nämlich die durch die beiden genannten Arten gekennzeichnete Desmidiaceen-Assoziation als atlantisch-

subarktisch bezeichnet werden kann. Dagegen spricht auch nicht das Vorkommen von Staurastrum brasiliense var. Lundellii in der Oberlausitz (Grönblad i. Litt.) und in Südböhmen, da es sich in beiden Fällen um Landschaften handelt, die auch phanerogamisch genügend als „atlantische Exklaven" gekennzeichnet sind (vgl. K. Troll, Ozeanische Züge im Pflanzenkleid Mitteleuropas).

An Analysen seien noch folgende mitgeteilt (Sommer 1925):

	P_H	CO_2 (frei)	Fe_2O_3	CaO	MgO	P_2O_5	Gesamt-N	Verbrauch von $KMnO_4$	O_2	O_2-Zehrung
Höllenpinnowsee	6,0	4	0,1	Spuren	7	Spuren	2	17	10,3	— mg/l
Kl. Pinnowsee .	6,0	3	unter 0,1	4	5	Spuren	2	26	13,9	— mg/l
Krebssee südl. Paarstein . .	6,1	6	0,3	9	17	—	—	26	—	— mg/l

Redaktion.

Magdeburg, Paul, Über vegetative Conjugation bei Mougeotia. Vorläufige Mitteilung. (Archiv f. Protistenkde. Bd. 53. 1926. S. 357—360, m. 2 Textfig.)

Ausgehend von der bei Zygnemaceen, besonders bei manchen Mougeotiaarten, gelegentlich beobachteten Erscheinung einer nicht zu Ende geführten eingeleiteten Konjugation, schildert Verf. hier eine andere, ebenfalls nicht zur Ausbildung einer Zygote führende Konjugationsart bei Mougeotia pulchella aus einem Tümpel bei Breisach.

Die Zellen der Mougeotiafäden bilden hier sehr zahlreiche, paarweise aufeinander stoßende und auch die trennende Membran der Konjugationsbrücke auflösende Fortsätze, ohne daß es zur Ausbildung einer Zygote kommt. Eine Vereinigung des Plasmas und der Chromatophoren beider Zellen erfolgt zwar, aber eine Kernfusion nicht, und selbst eine Kernannäherung ist nur selten zu beobachten. Auch in der Brückenmembran erinnert nichts an Zygotenbildung und der vegetative Charakter der Brücke, die einer großen vegetativen Zelle gleicht, wird immer deutlicher [Näheres s. Orig.!]; nur die beiden Chromatophoren haben sich anscheinend vereinigt. Die meisten Brücken bleiben auf dem Dreizellenstadium. Leider konnte Verf. in den folgenden 3½ Jahren solche Konjugationsstadien nicht wiederfinden.

Vielleicht handelt es sich hier um eine Parallelerscheinung zu den als Plasmogamie bekannten Protozoenverschmelzungen, oder sie hängt mit den bei Zygnemaceen häufigen Rhizoidbildungen zusammen und vielleicht haben auch Rhizoidbildungen und Konjugationsströmung zusammen gewirkt.

Redaktion.

Geitler, Lothar, Über Chromatophoren und Pyrenoide bei Peridineen. (Archiv f. Protistenkde. Bd. 53. 1926. S. 343—346, m. 1 Textfig.)

Zunächst betont Verf., daß es bei den höheren Peridineen außer den kleinen scheiden- oder spindelförmigen auch Arten mit anders gebauten Chromatophoren und Pyrenoiden gibt, wie er in Lunz nachweisen konnte.

Das Chromatophor besteht hier aus zahlreichen, von einem Punkt ausstrahlenden, an der Peripherie der Zelle umlegenden und mehr oder minder miteinander anastomosierenden Lappen, so daß ein Gitter entsteht. Ein Pyrenoid liegt in dem Punkt, von dem aus die Chromatophorenteile ausstrahlen und ist an etwas durchsichtigen Zellen leicht zu

erkennen; sein Kern färbt sich intensiv mit Kernfarbstoffen und gibt mit Millons Reagens positive Reaktion. Die Stärkehülle besteht aus vielen kleinen, polygonal abgeplatteten Scheibchen, die dem Eiweißkern dicht aufzusitzen scheinen [s. Orig.]. Interessant ist das Vorkommen ähnlich gebauter Chromatophoren, ohne daß ein Pyrenoid vorhanden ist, wie beim Ceratium fuscus, und daß das Chromatophor gelegentlich zerfallen kann. Redaktion.

Gäumann, Ernst, Vergleichende Morphologie der Pilze. 8°. X + 626 S., m. 398 Textabb. Jena (Gustav Fischer) 1926. Preis brosch. 28 RM., geb. 30 RM.

Durch vorliegendes, vorzüglich ausgestattetes Werk haben sich Verf. und Verlag ein Verdienst um die Wissenschaft erworben. Das Buch hat den Zweck, in knappster Form die neueren Auffassungen über vergleichend-morphologische Untersuchungen der Mykologie schärfer zu fassen und in möglichst knapper Form zu schildern, was der bekannte Verf., ein Schüler von Eduard Fischer in Bonn, in musterhafter Weise durchgeführt hat.

Während im 1. Teil die leitenden Gesichtspunkte und die Grundformen kurz besprochen werden, werden im 2., dem speziellen Teile, die Modifikationen der Grundformen bei den einzelnen Gruppen geschildert, wobei abweichende Auffassungen anderer Autoren mit den sie stützenden Gründen möglichst klar erörtert und zur Erleichterung von Spezialstudien zahlreiche Hinweise besonders auf neuere Arbeiten gegeben werden.

Die Stoffeinteilung des schönen, anregend geschriebenen Werkes ist folgende:

I. Teil: Allgemeine Morphologie: 1. Vegetationskörper. 2. Fruktifikationsorgane. 3. Sexualorgane. — II. Teil: Morphologie der einzelnen Gruppen: Kl. 1. Archimycetes. 2. Phycomycetes. 3. Ascomycetes. 4. Basidiomycetes. Anhang: Fungi imperfecti — Rückblick auf das System der Pilze . . .

Erwähnt sei noch, daß Verf. bei allen Klassen im Text Rückblicke macht und daß die 29 besprochenen Pilzordnungen nach ihren mutmaßlichen wichtigeren morphologischen Beziehungen auf S. 589 zu einem zweidimensionalen, stammbaumähnlichen Schema vereinigt werden. Redaktion.

Enzyme, Gärung, Hefe usw.

Haehn, H., und Berentzen, H., Über das Amylasemodell: Neutralsalze-Aminosäuren-Pepton. (Wochenschr. f. Brauerei. Bd. 43. 1926. S. 91.)

Der Abbau des Stärkemoleküls durch Neutralsalze oder durch das Salz-Aminosäure-Pepton-System hat großes biologisches Interesse, da eine gewisse Ähnlichkeit dieses Vorganges mit einer Enzymreaktion unverkennbar vorliegt. Die früheren Ergebnisse können durchaus aufrecht erhalten werden. Die vorliegende Arbeit bringt daher vorwiegend eine Bestätigung und Vertiefung jener. Ein Vorteil der neuen Versuchsanordnungen ist der, daß die Experimente jetzt sehr leicht mit positivem Ergebnis ausgeführt werden können. Ein weiteres besonders wichtiges Ergebnis liegt darin, daß jetzt die Abbauprodukte der Stärke als Zucker charakterisiert worden sind durch ihre reduzierenden Eigenschaften und die Fähigkeit, von verschiedenen Heferassen vergoren werden zu können. Dadurch wird die normale Hydrolysefähigkeit des Systems zum erstenmal experimentell bewiesen. Das Hauptresultat ist in dem Befund der katalytischen Fähigkeit des Systems zu er-

blicken. Das Katalysatorgemisch vermochte die mehrfache Menge des Substrates zu spalten. Heuß (Stuttgart).

Virtanen, A. J., und Karström, H., Insulin und Cozymase. (Ber. d. Dtsch. chem. Gesellsch. Bd. 59. 1926. S. 45.)

Insulin ersetzt nach früheren Befunden der Verff. bei Milchsäurebakterien die Cozymase; es ist damit wahrscheinlich, daß Insulin im Organismus die gleiche Aufgabe hat wie die Cozymase bei Gärungen, daß also das Insulin den Zuckerabbau im Organismus fördert, indem es die Zymophosphatbildung aktiviert.

Die Cozymasewirkung des Insulins bei den Milchsäurebakterien läßt die Frage entstehen, ob die Cozymase ihrerseits im Tierorganismus Insulinwirkung ausübt. Verff. stellten fest, daß durch cozymasehaltiges Waschwasser von Milchsäurebakterien der Zuckergehalt des Blutes bedeutend erhöht wird. Diese Tatsache bildet eine Stütze für die Auffassung, daß die Wirkung der Cozymase und des Insulins gleichartig ist.

Von der Cozymase ist durch Untersuchungen verschiedener Autoren bekannt, daß ihre Wirkung durch die Ionen reguliert wird. Besonders wichtig ist in diesem Zusammenhang, daß die Ionen auch von Bedeutung für die Wirkung des Insulins sind. Die Beobachtung, daß diese Wirkung wesentlich von den Bedingungen des Milieus abhängig ist, erscheint für die Auffassung von der Cozymasenatur des Insulins wichtig. Insulin und Cozymase sind beide für ihr bestimmtes Milieu geeicht und können darum sich gegenseitig nicht ersetzen. Insulin ist als die Cozymase des Blutes zu betrachten. Verff. nehmen an, daß der aktive Anteil des Insulins und der Cozymase derselbe ist und daß die Unterschiede zwischen beiden auf die Begleitstoffe zurückzuführen sind. Weshalb das Insulin die Cozymase bei Milchsäurebakterien ersetzt, ist noch ungeklärt.

Verff. haben Insulinversuche mit Bakterientrockenpräparaten und lebenden Milchsäurebakterien angestellt. Für Bacterium casei ε ist das Gärungsvermögen pro Zelle mit oder ohne Insulinwirkung das gleiche; die Gärung lebender Milchsäurebakterien wird demnach durch Insulin nicht aktiviert, auch das Wachstum wird kaum beeinflußt. Cozymasehaltiges Waschwasser an Stelle von Insulin erhöhte das Gärvermögen der Bakterien gleichfalls nicht, der verwendete Stamm enthält offenbar schon die optimale Menge an Cozymase. Durch Hefewaschwasser wurde das Wachstum der Bakterien und darum auch die totale Milchsäurebildung pro Zelle aktiviert. Die Wachstumsaktivierung ist vielleicht z. T. auf das Puffervermögen des Waschwassers, z. T. aber auf die in der Hefe vorkommenden Wachstumsfaktoren zurückzuführen. Heuß (Stuttgart).

Josephson, K., Die Enzyme des Emulsins. I. Über die Amylasewirkung einiger Emulsinpräparate. (Ber. d. Dtsch. chem. Gesellsch. Bd. 58. 1925. S. 2726.)

Die verschiedenen, hydrolysierenden Wirkungen des Mandel-Emulsins auf Glukoside und verschiedene Zuckerarten hat man durch die Annahme zu erklären gesucht, daß das Emulsin eine Mischung von mehreren Enzymen darstellt, von denen jedes auf sein Substrat spezifisch eingestellt ist. — Mit den modernen Methoden der Enzymreinigung (Alkoholfällung, Adsorption mit Tonerdehydrat) gelang nur die teilweise Trennung der β-Glukosidase vom stärkespaltenden Enzym im Emulsin. Obwohl die voll-

ständige Trennung der beiden Enzymwirkungen bisher nicht bewirkt werden konnte, sah man doch, daß Emulsinpräparate verschiedener Reinheitsgrade ein stark differierendes Verhalten einerseits zu dem β-Glukosid Salicin, anderseits zu Stärke zeigen. Obwohl die Anwendung der Adsorptionsmethoden in diesem Fall viel ungünstiger lag als beispielsweise im Fall der Hefensaccharase, wurden Enzympräparate erhalten, welche pro Gramm Trockengewicht eine stärkere β-Glukosidase-Aktivität zeigten als vorher erhaltene Emulsinpräparate. Heuß (Stuttgart).

Chrzaszcz, T., und Goralowna, C., Milchdiastase und ihre Eigenschaften. (Biochem. Ztschr. Bd. 166. 1925. S. 172.)

Die Untersuchungen führten Verff. zu folgenden Schlußfolgerungen:

1. Die Milch zeigt sehr schwach stärkelösende, deutlich verzuckernde und ziemlich stark dextrinierende Kraft. — 2. Die günstige Wasserstoffionenkonzentration ist nicht als feste Größe zu betrachten, dieselbe ist von der Menge der Milchdiastase abhängig und zeigt ein $p_H = 5,8—6,2$ bei normaler Milch. Bei Mitwirkung diastasehaltiger Bakterien verschiebt sich die günstigste Wasserstoffionenkonzentration, $p_H = 5,0—5,5$. — 3. Auch die günstigste Temperatur ist keine feste Größe, sondern von der Diastasemenge abhängig und zeigt sich bei einer Temperatur von 20—40° C. Normale Durchschnittsmilch hat ihr Optimum bei 30° C, Colostrum, als diastasereicher, gibt ein höheres Optimum, 35—40° C. — 4. Am meisten Diastase enthält der fetthaltige Teil der Milch, also Rahm, dann Voll- und am wenigsten Magermilch. — 5. Je mehr Milch die Kühe geben und hat dieselbe einen geringen prozentischen Fettgehalt, um so schwächer erweist sich die diastatische Kraft. Dagegen zeigt sich bei Milch wenig gebender Kühe, die aber fettreicher ist, eine große diastatische Wirkung. — 6. Die zuletzt ermolkene Milchpartie ist diastasereicher als die vorher und besonders als die erst ermolkene. — 7. Frühmilch hat mehr Diastase als Mittagsmilch, am wenigsten die Abendmilch. — 8. Die Milch der einzelnen Euterstriche weist keinen sichtbaren Unterschied auf. — 9. Die Milch junger Kühe ist diastasereicher als die Milch alter Kühe. — 10. Die Verdünnung der Milch und Zusatz antiseptischer Mittel schwächen die diastatische Kraft. — 11. Milch hochtragender Kühe und die Milch sofort nach dem Kalben (Colostrum) hat viel mehr Diastase. Besonders viel Diastase zeigt das Colostrum am ersten Tage, dann fällt dieselbe stufenweise, so daß die Milch gewöhnlich am vierten Tage wieder ihren normalen Diastasegehalt aufweist. — 12. Dem Tiere gut mundende Nahrung verursacht Diastasesteigerung in der Milch. Bei Grün- oder gemischtem Futter (welches dem Tiere gewöhnlich besser schmeckt) zeigt sich mehr Diastase, bei Trockennahrung dagegen ist dieselbe geringer. Die Diastasemenge in der Milch ist auf die Individualität des Tieres zurückzuführen und hängt mit dem physiologischen Zustande desselben zusammen. — 13. Eutererkrankung bzw. Erkrankung der Striche vergrößert die Diastasewirkung der Milch, welche bei Heilung wieder auf den normalen Gehalt zurückkommt. — 14. 100 ccm normaler Milch sind imstande, 0,05—0,1 g löslicher Stärke in 60 Min. bei 30° C zu dextrinieren. — 15. Mit dem Kasein wird auch Milchdiastase ausgeschieden, so daß in der Molke noch ein kleiner Teil Diastase verbleibt. — 16. Eine vollständige Diastaseinaktivierung erfolgt nach 1 Std. bei 65° C, beim Colostrum dagegen bei 65—70° C. Diese Inaktivierung der Milchdiastase kann auch einen praktischen Wert haben, und zwar um festzustellen, ob und bei welcher Temperatur die Milch pasteurisiert war. — 17. Die Invertase kann man in der Milch nicht finden. — 18. Die Leucozytenmenge in der Milch, ihre Anwesenheit bzw. ihr Absondern hat keinen Einfluß auf die diastatische Kraft der Milch. — 19. Natriumchlorid und Blutserum haben eine stark fördernde Wirkung auf die Milchdiastase, der günstigste Natriumchloridzusatz ist ein 0,3—0,8proz. — Dieses Verhalten der Milchdiastase deutet auf ihre tierische Herkunft. Daß es sich hier nicht um Bakterienwirkung bzw. Bakteriendiastase handelt, beweisen die Punkte 5, 6, 7, 9, 11 und 12. — 20. Wenn man die diastatische Kraft der Kuhmilch als Wert = 100 annimmt, so zeigt sich dieselbe bei Kuh-, Schaf-, Ziegen- und Stutenmilch im Verhältnis wie 100 : 170 : 50 : 130. Heuß (Stuttgart).

Helfrich, B., Klein, W., und Schäfer, W., Zur Spezifität der α-Glukosidase aus Hefe. (Ber. d. Dtsch. chem. Gesellsch. Bd. 59. 1926. S. 79.)

Nach Mitteilungen von E. Fischer und seinen Mitarbeitern verliert die β-Glukosidase des Emulsins ihre Fähigkeit zur Abspaltung der glukosidischen Methylgruppe des β-Methylglukosids, wenn das 6-Hydroxyl durch Brom ersetzt wird, behält aber ihre Fähigkeit, wenn Wasserstoff als Ersatz dient. Die Prüfung der gleichen Frage für eine α-Glukosidase, z. B. der Hefe, war bisher nicht möglich, weil die entsprechenden Derivate des α-Methylglukosids nicht zugänglich waren, was jedoch jetzt der Fall ist. Man kann Äther des Triphenylkarbinols, speziell den des α-Methylglukosids, in die entsprechenden Halogenderivate überführen, wenn man die freien Hydroxyle durch Azylierung vorübergehend schützt. — Aus 2-, 3-, 5-Triazetyl-6-triphenyl-methyl-α-methylglukosid gewinnt man das entsprechende 6-Chlor- und 6-Bromhydrin. Durch Verseifung entsteht das α-Methylglukosid-6-chlor- oder -bromhydrin. Bei kräftiger Verseifung geht das Triazetylbromhydrin in ein Anhydro-α-Methylglukosid über, außerdem kann das α-Methyl-d-isorhamnosid und der α-Methylglukosid-6-Methyläther hergestellt werden. — Die 5 letztgenannten Verbindungen wurden auf ihre Spaltbarkeit durch α-Glukosidase aus Hefe geprüft. Es wurde in keinem Fall Spaltung erreicht. Das Verhalten der zwei Fermente gegenüber gleichen Änderungen ihrer Substrate ist in diesem Fall also verschieden: Die α-Glukosidase aus Hefe ist empfindlicher gegen Änderungen ihres Substrats als die β-Glukosidase aus Emulsin. Heuß (Stuttgart).

Wallerstein, A., Untersuchungen über die Verdaulichkeit von Lichenin. (Biochem. Ztschr. Bd. 166. 1925. S. 157.)

In den Verdauungsdrüsen der Weinbergschnecke wird ein Ferment gebildet, das Lichenin sehr energisch zu Glukose abbaut. Ein solches Enzym konnte ferner aus der Wurmart Lumbricus herculeus savigni, aus Malz und verschiedenen keimenden Samen, aus Gras gewonnen werden.

Lichenin steht der gewöhnlichen Zellulose sehr nahe, es ist in den Membranen von Cetraria islandica, Usnea barbata, Evernia vulpina, ferner in verschiedenen höheren Pflanzen enthalten. Die Totalhydrolyse liefert ausschließlich Traubenzucker. Die Verwandtschaft mit der Zellulose gibt zu der interessanten Frage Anlaß, ob das Lichenin dank seiner physikalischen Beschaffenheit in so großem Umfang aufgespalten wird, daß es als Nahrung mit der Stärke in Konkurrenz treten kann. Verf. hat in eingehenden Fütterungsversuchen festgestellt, daß das Lichenin mindestens zu 64 bzw. 53% ausgenutzt werden kann. Heuß (Stuttgart).

Schumm, O., Über „Hämochromogenreaktionen" an Hefe und Pflanzensamen, Oxydasereaktionen und Blutnachweis. (Hoppe-Seylers Ztschr. f. physiol. Chemie. Bd. 150. 1925. S. 276.)

Gola hat in vielen höheren und niederen Pflanzen organische Eisenverbindungen gefunden, die gleich dem Hämatin das Eisen in fester Bindung enthielten und bei der Reduktion Pyrrolderivate lieferten. Untersuchungen über das Vorkommen von Porphyrinen und deren Metallkomplexverbindungen sind in neuerer Zeit besonders von H. Fischer und seinen Mitarbeitern ausgeführt worden. D. Keilin ist auf Grund seiner Studien zu der Ansicht gekommen, daß Bäckerhefe (Brauereihefe in geringerer Menge) ein Gemisch respiratorischer Farbstoffe enthalte, das er unter dem Namen „Cytochrom" zusammenfaßt. Er meint, daß das von H. Fischer in

der Hefe gefundene Porphyrin erst nachträglich aus dem darin enthaltenen Cytochrom entstanden sei, welches er auch bei verschiedenen Pflanzenteilen, ferner bei Insekten und anderen niederen Tieren aufgefunden hat. Zur Aufklärung der hier bestehenden Widersprüche schienen Verf. neue Untersuchungen unter Berücksichtigung folgender Fragen geboten: 1. Kann die Sicherheit bestimmter indirekter chemischer und chemischspektroskopischer Blutproben durch die von Gola und Keilin aufgedeckten Verhältnisse irgendwie beeinträchtigt werden? 2. Ist das Cytochrom ein physiologischer Bestandteil von Pflanzenzellen, Hefe usw.? 3. Enthält es Hämatin-Hämochromogen oder gar Hämoglobin? 4. In welcher Beziehung steht es zu dem von Mac-Munn entdeckten „Myohämalin" und modifizierten „Myohämatin"? Die erste Frage wird vom Verf. bejaht. Versuche zur zweiten Frage ergaben keine Anhaltspunkte dafür, daß Keilins Ansicht unrichtig sei, Verf. hält den Körper, der die Pyridin-Hämochromogenprobe liefert, für einen normalen Bestandteil der untersuchten pflanzlichen Organismen. Die Fragen 3. und 4. können noch nicht endgültig beantwortet werden.

Heuß (Stuttgart).

Demuth, F., Über Phosphatstoffwechsel. II. (Biochem. Ztschr. Bd. 166. 1925. S. 162.)

Hormonpräparate beeinflussen Hexosephosphatasen in vitro nicht. Ca und Mg verschieben das h-Optimum von Phosphatasen aus dialysiertem Urin nach der sauren Seite, Phosphate, Sulfate und Nitrate hemmen.

Heuß (Stuttgart).

Neuberg, C., Gärung. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 97. 1926. S. 2*—14*.)

Neisser, M., Gärung. (Ibid. S. 14*—30*.)

2 sehr wertvolle Vorträge, die Verff. während der 11. Tagung der Dtsch. Vereinigung f. Mikrobiologie 1925 in Frankfurt a. M. gehalten haben, auf deren Einzelheiten hier aber nicht eingegangen werden kann. Erwähnt sei nur, daß Neuberg zunächst geistvoll die Frage behandelt, was man unter Gärung verstehen soll. Er behandelt dabei zunächst die Brenztraubensäure und die Produkte ihrer Vergärung, dann das Verhalten der schwefelsauren Salze im Gärungsvorgang usw., die Wirkung der einfachen alkalisch reagierenden Salze bei der Gärung, den Azetaldehyd, die Gärung der Mucor-, Torula- und Monilia-Arten, die Essiggärung und Zellulosevergärung.

Neisser bespricht dann in anregendster Form das Thema Gärung vom Standpunkt der Bakteriologie aus und beschränkt sich dabei auf die bakterielle Kohlehydratvergärung in der hohen Schicht, die er als ein Muster betrachtet, wie die weitere eingehende Forschung des Abbaustoffwechsels der Bakterien sich vielleicht gestalten wird.

Die beiden Aufsätze bieten so viele Anregungen, daß ihr Inhalt unseren Lesern auf das wärmste empfohlen werden kann. Redaktion.

Warburg, O., Über die Wirkung der Blausäure auf die alkoholische Gärung. (Biochem. Ztschr. Bd. 165. 1925. S. 196.)

Nach Mitteilung von Buchner und Mitarbeitern hemmt Blausäure in 0,44 mol. Konzentration die Vergärung von Zucker durch Hefepreßsaft. Verf. suchte zu ergründen, ob die Blausäure hier wie die Narcotica unspezifisch auf die Preßsaftkolloide wirkt oder ob eine chemische Reaktion vorliegt und verglich die Wirkung und Adsorption der Blausäure mit der

Wirkung und Adsorption des Azetonitrils als Vergleichsnarcoticum. Es zeigte sich, daß Blausäure zwar schwächer adsorbiert wird, aber trotzdem stärker auf die Preßsaftgärung wirkt als Azetonitril, so daß anzunehmen ist, daß Blausäure auf die Gärung spezifisch chemisch wirkt. Narkotika wirken nämlich regelmäßig um so stärker, je stärker sie adsorbiert werden.

Die Blausäurekonzentration, bei der eine Gärungshemmung auftritt, wurde an lebender Hefe und an Hefesaft nach Lebedew genau zu ermitteln versucht. Beim Hefesaft wurde die Gärgeschwindigkeit durch n/100 Blausäure gehemmt, während eine narkotische Wirkung erst bei Konzentrationen von über 2,0 n zu erwarten ist. Blausäure wirkt also rund 200mal stärker als ihrer Adsorptionskonstante entspricht.

Bei lebender Hefe müßte — wäre die Wirkung der Blausäure eine narkotische — der Einfluß ein stärkerer sein, weil doch die Fermente an die Struktur gebunden sind. Man fand, daß n/100 Blausäure in jedem Fall die Gärgeschwindigkeit in lebender Hefe stark hemmt, wobei die Hemmungen nie größer sind als im Hefesaft. Auch dieses Resultat schließt aus, daß die beobachteten Blausäurewirkungen narkotische sind. Heuß (Stuttgart).

Bokorny, Th., Über Assimilation. (Allg. Brauer- u. Hopfenzeitg. Bd. 66. 1926. S. 269.)

Äthylalkohol kann nach Versuchen des Verf.s von Bakterien für ihr Wachstum ausgenutzt werden. Bierhefe dagegen war nicht imstande, fertig dargebotenen Äthyl- oder Methylalkohol zu assimilieren. Diese Erfahrungen wurden auch von anderer Seite bestätigt, soweit Bierhefe als Bodensatzhefe gezogen wurde. Wird die Hefe dagegen als Hautzucht an der Oberfläche der Nährlösung gezogen, so vermag sie den Äthylalkohol zu verarbeiten.

Lundin hat sich eingehend mit dem Einfluß des Sauerstoffs auf die Assimilation und die Dissimilation des Zuckers befaßt. Aus seinen Versuchen ist zu schließen, daß eine sekundäre Umwandlung von Teilen des gebildeten Alkohols in die Assimilationskohlehydrate angenommen werden muß. Die bei der Gärung von Zucker entstehenden Alkoholmoleküle sind zunächst in einer sehr lockeren Verfassung, da sie sich in statu nascendi befinden. In diesem Zustand können sie verhältnismäßig leicht zu CH_2O oxydiert und dann zu Glykogen aufgebaut werden. Heuß (Stuttgart).

Hägglund, E., und Augustson, A., Über die Abhängigkeit der alkoholischen Gärung von der Wasserstoffionenkonzentration. II. (Biochem. Ztschr. Bd. 166. 1925. S. 234.)

Bei früheren Versuchen über die Gärungsgeschwindigkeit lebender Hefe bei verschiedener Wasserstoffionenkonzentration unter wechselnden Bedingungen fand man, daß das Gärungsoptimum in erheblichem Grade von der Art der Säure, des Zuckers und dem Zeitpunkt der Beobachtung abhängig war. Phosphorsäurezusatz brachte eine Verschiebung des gewöhnlichen Optimums von ph = 4,5 nach der alkalischen Seite, was bei anderen Säuren nicht der Fall war, nur bei der Essigsäure trat von vornherein eine Einstellung des Optimums auf ph = 5,5—6 ein.

Um das verschiedene Verhalten der Säuren zu klären, studierte man jetzt Verwendung von Phosphor-, Milch- und Essigsäure bei Glukose und Maltose als Gärsubstrat. Für Phosphorsäure lag das sich sofort von Anfang an einstellende Gärungsoptimum bei ph = 6,0 ± 0,2, die bei lebender Hefe beobachtete Verschiebung des Optimums trat nicht ein, ein wesentlicher

Unterschied in den Gärsubstraten bestand nicht. In Anwesenheit von Milchsäure bleibt das ph-Optimum während der ganzen Gärung konstant 5,8, ebenso bei Essigsäure. Das Optimum trat in allen Fällen scharf hervor, die Abschwächung auf beiden Seiten war wesentlich stärker als bei Verwendung lebender Hefe.

Nach Ansicht der Verff. erscheint am wahrscheinlichsten, daß durch die Trocknung der Hefe die Permeabilität der Zellwand verändert wird, wodurch innerhalb und außerhalb der Zelle in kurzer Zeit praktisch dieselbe Wasserstoffionenkonzentration sich einstellt. Das ist bei lebender Hefe nicht immer in derselben Weise der Fall. Gewisse Säuren durchdringen offenbar die Zellwand der Hefe recht langsam (Milchsäure), andere aber rascher (Essigsäure). Man kann sogar sagen, daß die Zeit der Verschiebung des ph-Optimums ein Maß ist für die Geschwindigkeit der Durchdringung der Säure in das Innere der Zelle. Heuß (Stuttgart).

Effront, J., Über das Absorptionsvermögen der Hefen. (Le petit Journal du Brasseur. T. 33. 1925. p. 1289; Wochenschr. f. Brauerei. Bd. 43. 1926. S. 55.)

Verf. zieht aus seinen Versuchen folgende Schlüsse: 1. Die Hefe besitzt gegen Laugen und Säuren ein Absorptionsvermögen. — 2. Eine Änderung in den Ernährungsbedingungen hat auf das Absorptionsvermögen gegen Alkali nur geringen Einfluß, beeinflußt aber stark das Absorptionsvermögen gegen Säure. — 3. Die Lufthefen, die in einem konstant gehaltenen Medium gewachsen sind, haben ein negatives Säureabsorptionsvermögen, d. h. sie geben Säure an die umgebende Flüssigkeit ab, statt aus dieser Säure aufzunehmen. Bei den auf gewöhnliche Weise geführten Hefen tritt die Säure aus der Flüssigkeit in die Hefenzellen ein. Das Umgekehrte ist der Fall, wenn dieselben Hefen in einer konstant bleibenden Gärflüssigkeit gezüchtet werden. Es ist daher anzunehmen, daß die Veränderungen des Absorptionsvermögens auf Veränderungen in der Permeabilität der Hefenzellhaut zurückzuführen sind. Heuß (Stuttgart).

Grüß, J., Über einige seltener vorkommende Nektarhefen. (Wochenschr. f. Brauerei. Bd. 43. 1926. S. 57.)

Bei der biologischen Analyse der Nektarsäfte fand Verf. einen Saccharomyzeten, den er Amphiernia benannte; er hat gegenüber anderen wilden Hefen eine Anzahl verschiedener charakteristischer Merkmale. Die Bezeichnung wurde so gewählt, weil jeder Punkt der Zellhaut aussprossen kann, außerdem kann der junge Sproß fadenförmig oder ein wenig verzweigt auswachsen, ohne erst der Mutterzelle gleich werden zu müssen.

Der Pilz entwickelt in einer Gärlösung keine Kohlensäure und keinen Alkohol, gleicht darin also den Torula-Arten und dem S. apiculatus; dagegen wird schleimige Gärung bewirkt. Treffen Amphiernia und Oidium lactis auf gemeinsamem Nährboden zusammen, so dringen die Myzelfäden des letztgenannten Pilzes in die Humuluskolonien des ersteren nicht ein. Ähnlich verhält sich Dematium pullulans, dagegen scheinen gewisse Bakterien das Wachstum von Amphiernia hemmen zu können, z. B. ein vom Verf. B. acidi lactici floris benanntes, Milchsäure produzierendes Bakterium. Bei der schleimigen Gärung wird aus Glykose durch die Tätigkeit einer Revertase Dextran oder Gummischleim, sowie im Innern der Zelle Glykose gebildet. Später setzt die Arbeit einer Ka-

talase ein, als Vorstufe zur Fettbildung entsteht Glyzerin. Jedenfalls wird bei der schleimigen Gärung der zirkulierende Wasserstoff anders entbunden als bei der normalen Gärung. Ein Teil der Glykose wird auch durch die Tätigkeit einer Oxydase in Glykonsäure verwandelt.

Amphiernia rubra wurde an mehreren Orten gefunden, im Brauereibetrieb ist vor Jahren von Windisch eine ähnliche Hefe gefunden worden. Heuß (Stuttgart).

Fischer, H., und Fink, H., Über Koproporphyrinsynthese durch Hefe und ihre Beeinflussung. III. Mitt. Koproporphyrinester aus Reinkulturen von Saccharomyces anamensis. (Hoppe-Seylers Ztschr. f. physiol. Chemie. Bd. 150. 1925. S. 243.)

Ältere Versuche über Koproporphyrinsynthese durch Hefe wurden mit Reinkulturen wiederholt. Sie ergaben einwandfrei, daß Koproporphyrin primär von der Hefe synthetisiert wird. Da eine weitere Stütze dieser Resultate gegeben wäre, wenn der Nachweis von Koproporphyrin auch in anderen Pilzen gelingen würde, prüfte man Saccharomyces anamensis, Aspergillus oryzae, schwarze und rote Hefe, Sekthefe und Tuberkelbazillen. Bei den drei erstgenannten Pilzen konnte einwandfrei die primäre Synthese des Koproporphyrins festgestellt werden — bei den anderen wurde zwar auch Koproporphyrin festgestellt, doch war das Resultat in diesen Fällen wegen der Zusammensetzung des Nährbodens nicht einwandfrei — Koproporphyrin ist also entwicklungsgeschichtlich die älteste Form des Blutfarbstoffs. Die Funktion des Koproporphyrins muß noch festgestellt werden. Desgleichen ist noch zu prüfen, weshalb nicht Eisenkomplexsalzbildung eintritt. Heuß (Stuttgart).

Nahrungs-, Futter- und Genußmittel.

Demnitz, Albert, Ein Beitrag zur Rolle des B. proteus bei bakteriellen Nahrungsmittelvergiftungen. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 98. 1926. S. 141—145.)

Bericht über einen den Verf. selber betroffenen Fall von bakterieller Nahrungsmittelvergiftung. Die Ergebnisse der Untersuchungen lauten: 1. Durch unsere Untersuchungen wurde sowohl im Patientenstuhl als auch in der Wurstprobe Bacterium proteus nachgewiesen. — 2. Die aus der Wurst und dem Stuhl herausgezüchteten Stämme zeichnen sich durch gleichmäßiges, morphologisches, kulturelles und tierpathogenes Verhalten aus. — 3. Das Patientenserum beeinflußt den aus dem Stuhle gezüchteten Stamm spezifisch und hochwertig. Aus äußeren Gründen war es nicht möglich, das serologische Verhalten des Wurzelstammes zu prüfen. Hiernach erscheint die Annahme eines Zusammenhanges zwischen der Erkrankung und dem mit der Wurst aufgenommenen Proteus-Bazillus begründet. Redaktion.

Aoki, K., und Sakai, Kikuo, Bakteriologische Untersuchung bei Ausbruch einer Nahrungsmittelvergiftung in einer Seidenspinnerei. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 98. 1926. S. 145—148.)

Die betreffende Nahrungsmittelvergiftung trat im Oktober 1923 nach Genuß gekochten Tintenfisches auf. Die Untersuchungen ergaben, daß weder Paratyphusgruppen-Bazillen noch Gärtner-Bazillen Ursache der Er-

krankung waren. Wenn Bakterien die Ursache der Vergiftung wären, so kämen in erster Linie die im gekochten Tintenfische massenhaft in reinem Zustande und im Magen und Darm vieler Erkrankter nachgewiesenen Streptokokken in Betracht, die Verff. aber nicht für die Ursache halten.

Redaktion.

Tanner, Fred W., and Twohey, Helen B., Action of heat on Botulinus toxin in canned foods. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 98. 1926. S. 136—141.)

Conclusions: 1. Canned foods containing Clostridium botulinum toxin required from 4 to 20 minutes heating at 100° C., from 25 to 45 minutes at 90° C., from 25 to 60 minutes at 80° C., from 45 to 75 minutes at 70° C., and longer than 4½ hours at 60° C., for desoxification when heated in tubes under the conditions mentioned in the paper. — 2. The variations in times required were explained in the basis of heat penetration and variations in toxin content. Probably the same factors determine the destruction of toxin in canned foods that explain the destruction of the bacteria during the canning process. — 3. Heating of toxic foods to boiling under the usual conditions may not render them free from toxin. Suspicious foods, whether preserved by canning or other procedures, should not be eaten.

Redaktion.

Veselkin, N., Jaroslavtitzev, O., Seliber, G., et Bovschik, G., Au problème de la valeur alimentaire de différentes espèces de pain. (Bullet. de l'Instit. Lesshaft. T. 11. 1925. p. 15—28.) [Russ. m. franz. Résumé.]

Le travail avait pour but d'etudier, surtout au point de vue de la teneur en vitamines, la valeur alimentaire du pain, préparé avec différentes espèces de farine et à l'emploi de différentes quantités de levures. A cet effet des pigeons ont été nourris avec du pain préparé au laboratoire et dans deux séries d'expériences avec du pain de commerce. Les expériences ont été de longue durée et ont été faites sur 4 pigeons.

Avec du pain fait avec de la farine de froment fine et des levures en doses de 2 gr et 9 gr. pour 400 gr. de farine on n'a pas réussi à maintenir le poids des pigeons; le poids diminuait aussi à l'addition au pain de poudre de viande chauffée et de levures sèches chauffées (pour la destruction des vitamines); ce n'est que l'addition de levures sèches non chauffées qui a permis à un de deux pigeons qui ont subi cette série d'expériences de regagner son poids initial. — Des pigeons nourris avec du pain préparé avec de la farine de seigle, du pain de seigle de commerce et du pain de froment fait avec une farine préparé au laboratoire du grain entier ne diminuaient pas de poids. Des pigeons qui diminuaient de poids à l'alimentation avec du pain fait avec de la farine de froment fine regagnaient leurs poids initial lorsqu'on changeait leur nourriture et leur donnait du pain noir (de seigle) ou du pain de froment fait avec de la farine obtenu du grain entier. — Le même résultat que la pain de farine de froment fine a donné le pain de commerce fait avec de la fleur de farine de seigle. Dans ce cas aussi le pigeon a regagné son poids initial à l'addition de levures sèches non chauffées. — Le fait que l'addition de levures sèches non chauffées rétablit l'équilibre des échanges nutritives conduit à la conclusion que c'est surtout la teneur en vitamines qui constitue la différence la plus importante, au point de vue de la valeur alimentaire, entre le pain de farine de seigle ou de froment et le pain de seigle or-

dinaire (dit pain noir) ou le pain de froment fait avec de la farine obtenu du grain entier. Redaktion.

Zacher, Friedrich, Schädlinge in Rohkakao, Schokolade, Marzipan und ähnlichen Erzeugnissen. (Verhandl. d. Dtsch. Gesellsch. f. angew. Entomol. auf der 5. Mitgliederversammlung zu Hamburg 1925. Berlin (Paul Parey) 1926. S. 68—69.)

Es handelt sich hier um einen Auszug aus einer an anderer Stelle erfolgenden Veröffentlichung, in dem Verf. darauf hinweist, daß der Hauptschädling der Schokoladenindustrie die Ephestia elutella (Heu- oder Dörrmotte oder Kakaomotte) ist, die hauptsächlich in den Lagern vom Mai bis August fliegt, und deren Inkubationszeit im April—Juni 5—6 Tage dauert. Auf ihre Entwicklung ist die Temperatur sowie die Art der Nahrung und die Luftfeuchtigkeit von Einfluß. Bei Zucht auf der Nougatmasse dauert die Entwicklung 58 Tage, bei Fütterung mit Nuß- und Vollmilchschokolade, Marzipan- und Haselnußmasse aber war ein Teil der Raupen noch nach 178 Tagen nicht verpuppt. Bei Fütterung mit süßen Mandeln verpuppte sich die 1. Raupe nach 72 Tagen, die letzte aber erst nach 162 Tagen. Bei Zimmertemperatur beträgt daher die Entwicklung 78 bis mehr als 192 Tage. Zur Bekämpfung der Schädlinge in den Schokoladenfabriken diente besonders Kohlensäure, und Versuche mit elektrischen Strömen für Waren und geschlossene Verpackungen sind im Gange. Als Parasit der Ephestia tritt manchmal Habrobracon juglandis Ashm. in großen Mengen auf.

Ferner fanden sich in Kakaospeichern:

Ephestia sp. (Cantella Wlk.?), Araecerus fasciculatus Deg., Sitodrepa panicea L., Ptinus tectus Boield., Necrobia rufipes Deg., Alphitobius piceus Ol., Tribolium confusum Duv., Ahasvorus advena Wlt., Oryzaephilus mercator Fano, Carpophilus dimidiatus F. und als zufällige Gäste: Anobium pertinax L., Dermestes lardarius L., D. frischii Kg., Chrysopa sp., Cassidula vittata Will. und Fliegenarten.

Interessant ist es, daß Mehlmottenraupen Schokolade fressen, wenn die ausschlüpfenden Raupen sofort daran gewöhnt werden.

An der sich anschließenden Diskussion teilte Ratz mit, daß Blausäure nach Angabe von Dr. Heerdt in keiner Weise Kakao und Schokolade schädlich beeinflusse. Redaktion.

Paswin, Marie, Contribution au problème de la fermentation de la pâte aigrie. (Bulletin de l'Instit. Lesshaft. T. 6. 1923. 4 pp.) [Russisch m. franz. Resumé.]

L'auteur a isolé de nombreux échantillons de levasin de pain noir un court bâtonnet, microbe anaérobie facultatif, troublant certains milieux sucrés et produisant d'acids. Redaktion.

Omeliansky, V., Sur la fermentation spontanée de la pâte de farine. (Bulletin de l'Instit. Lesshaft. T. 8. 1924. p. 207—217.) [Russisch m. franz. Resumé.]

„De la pâte qui a fermenté spontanément l'auteur a isolé deux bâtonnets voisins ou identiques aux „producteurs de gaz blanc et jaune de Holliger"; les microbes ont été studiés au point de vue morphologique, physiologique et cultural. Des essais de panification à l'aide de ces microbes, pris iso-

lément et en les combinant avec des levures ont donné des pains d'un goût très agréable ayant une porosité convenable, bien qu'ils fussent un peu doux rappelant le goût du pain d'orge." Redaktion.

Bornträger, A., Über die organischen Säuren der Tomaten, besonders die Zitronensäure und deren Verbindungszustand. (Ztschr. f. Untersuch. d. Nahr.- u. Genußmittel. Bd. 50. 1925. S. 273—300.)

In gesunden Tomaten kommen ausschließlich Zitronen- und Äpfelsäure vor. Oxal-, Wein-, Trauben-, Bernstein- und Milchsäure waren nicht nachweisbar. In zwar nicht verdorbenen, aber doch weichen Tomaten war Bernsteinsäure aufzufinden. Wenn die reif gepflückten Früchte weich werden, so verschwinden Äpfel- und Zitronensäure. In den reifen Tomaten sind Zitronen- und Äpfelsäure hauptsächlich als primäre Zitrate bzw. Bimalate vorhanden, niemals als neutrale Salze; auch sekundäre Zitrate waren aufzufinden. Der Gehalt der Säfte an Phosphaten nimmt beim Ausreifen der Früchte stets ab. *Scharrer (Weihenstephan).*

Bier, Wein usw.

Bermann, M., Der Weichprozeß. (Wochenschr. f. Brauerei. Bd. 42. 1925. S. 27.)

Der allgemein geübte Weichprozeß der Gerste in der Brauerei hat sich bis heute im allgemeinen in unveränderter Weise erhalten, obwohl verschiedene Abänderungen versucht wurden. Verf. nennt davon die Trockenmälzung, die knappe Weiche, die Warmwasserweiche, die umschichtige Luftwasserweiche und geht kurz auf deren Besonderheiten ein.

Über die physiologischen Veränderungen während des Quellprozesses ist zu erwähnen, daß der meist glasige Kornquerschnitt durch das Quellen mehlig wird, soweit die Glasigkeit nicht dauernd ist. Der auftretende Vermälzungsschwund basiert auf osmotischen Vorgängen und ist von der Temperatur des Weichwassers und der Dauer der Weiche abhängig. Er beträgt etwa 0,6—1,1%. Die Wasseraufnahme der Gerste geschieht nicht regelmäßig, sondern sehr sprunghaft. Die Gewichtszunahme stellt keine Konstante dar, dagegen ist der Gesamtwassergehalt des Korns ohne Rücksicht auf den ursprünglichen Wassergehalt bei erreichter Vollweiche stets etwa 45%.

Das Wasser dringt zuerst in die Stärkekörner ein, erst das letzte Wasser wird von den Spelzen absorbiert. Gelöschter Kalk ist ein billiges und vorzügliches Mittel zur Desinfizierung der Gerste, und zwar in Form von gesättigtem, klarem Kalkwasser, nicht in Form von Kalkmilch. Da, wie erwähnt, das Kalkwasser erst im letzten Stadium der Weiche in die Spelzen eindringt, so gehört das Kalkwasser erst in einem späteren Stadium in den Quellstock, am besten erst ins Frischwasser. Heuß (Berlin).

Takahashi, Teizo, On the application of aging yeast (Willia anomala) to saké and saké artificial. (Journ. of Agricult. Chemic. Soc. of Japan. Vol. 1. 1925. No. 11.)

Willia anomala, die Verf. früher (Journ. of the Coll. of Agric. I. 1911. p. 227 ff.) als außerordentlich geeignet gefunden hatte zum Reifen von Saké, hatte im Laufe der Kultur auf künstlichen Nährböden diese Eigenschaft fast völlig verloren. Sie ließ sich indessen wieder herstellen durch

Kultur in kohlehydratfreier Nährlösung, in der der Zucker durch Äthylalkohol ersetzt war. Die so regenerierte Hefe erwies sich auch für Kunstsaké als durchaus geeignet. Behrens (Hildesheim).

Milch- und Molkereiprodukte.

Haglund, E., Barthel, Chr., and Sandberg, E., Ystningsmjölkens halt av mjölksyrebakterier och ostmognadens hastighet. II. With an english summary. (Meddel. No. 270 fr. Centralanst. f. försöksväsendet på jordbruksområdet. Mejeriförsök No. 27. Bakteriol. avdeln. No. 35.) 8°. 18 pp. Stockholm 1924.

Summary: 1. The foregoing experiments, published in bulletin n : o 250 from the Swedish Central Agricultural Experiment Station, have shown that an increase in the bacterial content of the milk at the moment of adding rennet caused an increase in the rapidity of the ripening of hard cheeses. But by these experiments we could not determine whether the faster ripening was due only to the increase of the bacterial content of the milk, or whether it was not partly due to the increase in lactic acid, which follows the bacterial increase. — 2. The foregoing experiments were repeated in order to certify them, and the same results were obtained. — 3. Curdling experiments, using milk with constant acidity but with different bacterial content at the time of curdling, showed that an increase in the bacterial content corresponded to an increase in the rate of the ripening, the latter being expressed by the amount of soluble nitrogen compounds formed during a certain period of time. — 4. A constant bacterial content, but increasing acidity in the milk at the moment of curdling brought about results, which seems to indicate that an increase in the acidity itself also corresponded to an increase in the rapidity of the cheese ripening. — 5. If the bacterial content and the acidity of the milk were reversed, so that the curdling milk had a low acidity, but a high bacterial content and vice versa, there was always a faster ripening associated with a higher bacterial content in the curdling milk. The differences in the amounts of soluble nitrogen were smaller than in the experiments with a constant acidity and a variable bacterial content, because of the fact, that now acidity and bacterial content were reversed and thus one partly reduced the influence of the other. — 6. From our experiments we may conclude, that even if it is undeniable (as we have already shown in our previous paper) that an increase in the bacterial content of the milk at the time of curdling is followed by an increase in the rate of the cheese ripening, it is likewise true, on the other hand, that an increase of the acidity in itself has a similar effect. Redaktion.

Haglund, E., Barthel, Chr., och Waller, E., Kärnans skötsel och det framställda smörets kvalitet och hållbarhet. With english summary. (Meddelande No. 297 fr. Centralanst. f. försöksväsendet på jordbruksområdet. Mejeriförsök No. 29. Bakteriol. avdeln. No. 39.) 8°. 23 pp. Stockholm 1926.

Summary: 1. The object of these investigations has been to decide whether the influence which has by some researchers been attributed to the combined churns and butter-workers as source of infection by yeasts and moulds is of any real importance with reference to the quality and the keeping qualities of the butter. — 2. The churn used during these investigations (a „Rekord" churn) was made of oak and had built-in workers. In order to prove that the butter became infected by yeasts and moulds from the churn, and not in part from the cream and from the starter, the latter

were examined separately. This examination showed that, if only the cooler was scalded with hot water immediately before being used, the pasteurized cream contained either a negligible quantity of yeasts and moulds or none at all. The starter often contains yeasts and must therefore always be carefully examined in this respect during the experiments. — 2. For each experiment part of the cream was always churned separately in a small metal churn, which was boiled immediately befores churning in order to destroy completely all yeasts and moulds. When properly used, the buttermilk from this checkchurn was always free from such organisms, which proved that the cream and the starter had not in themselves given rise to any infection of the butter. — 3. The wooden churn was subjected during the experiments to varying treatments with the object of varying the number of yeasts and moulds in different directions. Thus, the churn was cleaned with hot water, alone or together with a coating of lime, or with hot milk of lime, while in some experiments water was boiled in the churn itself by means of steam led into the water. The last method proved to be the most effective, since by this means it was possible to obtain a butter completely free from yeasts and moulds. — 4. When the churns, after having been treated with boiling water, was allo wed to stand for several (3—5) days without being used, it was very strongly infected again. — 5. Samples of butter from infected as well as from „sterilized" churns were examined by „Svenska Smörprovningarna" in Gothenburg after being stored for 10 and for 20 days. Altogether 14 such tests were made. The difference in quality between the various samples of butter was of comparatively small importance, although there was a tendency for the butter from the „sterilized" churn to be better. The differences in points after storage for 10 days was on the average 0,9 points and after storage for 20 days 1,6 points. — 6. A series of tests was made at 14 different, well-run dairies with the object of determining whether the usual method of cleaning the churns was satisfactory, or whether it might be considered desirable that a more effective method should be used. Samples of the butter obtained from these test-churnings were afterwards examined by „Svenska Smörprovningarne" in Gothenburg after 10 and 20 days' storage respectively. The results arrived at was that an extra treatment of the churn did not give any definite improvement in the quality or in the keeping properties of the butter. — 7. The results of the investigations which have been conducted at the experimental dairy of the Swedish Central Agricultural Experiment Station, as well as in different dairies in other parts of the country, can therefore not be considered to prove the desirability of introducing any modifications in the methods which are now used in wellrun dairies for the cleaning of the churns. Redaktion.

Wasser, Abwasser usw.

Stroganoff, S. N., L'État actuel du traitement des eaux d'égout par les boues activées. (Travaux de la Commission de recherches sur l'épurat. des eaux d'égout du Service d'Assainissement de le Ville de Moscou. 1925. No. 6. 5ième Rapport. T. I. Part 4. p. 177—309.) [Russisch m. franz. Résumé.]

„Il est presque impossible de faire un résumé de cet aperçu général, qui est lui même une série de résumés, quoique de résumés critiques. Et nous contentons à donner un bref sommaire, d'autant plus que les lecteurs américains, anglais, français et allemands sont plus au courant de cette question que nous. — Mais, peut être quelques idées extraites du dernier châpitre de notre ouvrage, nos conclusions générales sur l'appréciation de différentes modifications du (nouveau) procédé aux conditions locales et économiques de Moscou, — peut être, seraient elles d'un certain interêt pour le lecteur étranger.

Le rôle exclusif de la quantité d'air, la manière, dont on accomplit la saturation du liquide en oxigène, et les dispositifs destinés au traitement des boues, c'est de ceci, que depend l'appréciation économique de l'épuration à l'aide des boues activées. — Le problème de boues paraît avoir trouvé sa solution technique dans la manière de leur traitement, dévelopée en Amérique (Millwaukee, Chicago, Houston) et ayant pour but d'en préparer un engrais d'une haute valeur agronomique. Ce procédé, formant toute une pe-

tite industrie exige une machinerie assez compliquée (vacuum filtres, dryers) et une dépense considérable en force motrice. C'est pourquoi le succès économique de cette industrie dépend exclusivement du prix de l'engrais, de sa transportabilité et des besoins agronomiques locaux. — Tout moyen de diminuer le volume des boues, qui se forment durant l'épuration, serait bien apprécié même dans cette industrie d'engrais. Et nous sommes d'avis que le traitement anaérobe des boues activées usées (fermentation selon la proposition de M. Imhoff), ainsi que resd'aut procédés bio-chemiques, ont beaucoup de chances d'être mis en pratique. — Pour Moscou la question des boues est au centre du programme des essais à la station de 12.300 mêtres cub. (p. d.) qu'on se propose de construire en 1925—1926.

Quant aux manières d'aération sensu stricto, l'insoufflement d'air d'après nos expériences (1917) est pour Moscou un procédé plus onéreux au point de vue économique, que l'épuration sur des lits percolateurs, quoiqu'il donne une certaine économie en espace. Les méthodes de M. Haworth et de M. Bolton présentent un intérêt special, comme une application technique des principes de dilution et de l'autoépuration, qui jouent un rôle si important dans la question de déversement des eaux d'égout dans les cours d'eaux. Pour la méthode de M. Haworth, elle nous paraît dans de certaines conditions de lieu et de climat encombrante, car elle exige un espace plus grand que tout les autres types d'aération.

Pour 1.000 mm³ de débit journalier:

Les bassins d'aération avec des diffuseurs (filtros) occupent une surface de	52—157 m²
„ „ „ type Haworth	240—720 „
„ „ „ type Bolton	202 „
„ aérofiltres (type de Moscou)	31— 62 „

Nous sommes trop peu informés sur la valeur économique du système de Haworth et de celui de Bolton pour en faire un jugement bien fondé.

Quand à la méthode dite (flocculated sludge process), proposée dernièrement (1923) pour les eaux d'égout de Birmingham (aérateurs du type Bolton), nous l'approuvons comme principe et nous lui attribuons un grand rôle dans l'épuration des eaux d'égout ,comme moyen de forcer l'action des lits percolateurs (cas de Birmingham) et comme système indépendant dans des cas favorables pour le déversement direct dans des fleuves des eaux clarifiées de cette manière. Les éxpériences de Clark et de De-Gage (Lawrence 1912) et nos observations de 1915—1916 nous permirent de construire une station d'essais pour un volume de 2.400 m³ et d'affirmer, qu'une courte aération (15 min.) en présence des boues activées, suivie d'un traitement des eaux d'égout à dose quadruplée sur les lits bactériens (de contact et percolateurs) serait pour la ville de Moscou un système d'épuration des plus avantageux en cas, ou l'on aurait affaire à une installation biologique, qui existe déjà. Mais c'est le principe „d'aérofiltration", qui pousse au maximum l'intensité des procès biolitiques, comme ceci a été démontré par les recherches de M-elle N. Basiakine. — Grâce à la pression minimale, sous laquelle travaillent les soufflantes, et la petite quantité d'air, qu'exige la marche normale de l'épuration, les lits percolateurs artificiellement aérés — les „aérofiltres" — sont le dispositif le plus économique dans les conditions de Moscou, qui est même moins coûteux que les champs de filtration intermittente. — Le capital engagé dans une

station d'épuration traitant 1.000 m³ pro die[1]) comme dépense de construction et comme frais d'entretien, capitalisés à 4 p. s) serait en cas de.

Lits percolat. (et bassin de sédimentation) . . .	180 000 rbls.	Sans compter le traitement des boues (séchage).
Bassins d'aération	234 000 „	
Champs de filtration intermittente	143 000 „	
Aérofiltres	56 600 „	

Si l'on joute à 56.600 rbl. le coût du séchage des boues, d'après les données de M. Mc-Vea pour Houston, qui forme une petite somme de 52.500 rbl., on a en tout 56.600 + 52.500 = 109.100 rbl. C'est encore une somme moins grande que celle, qu'exigent même les champs d'irrigation (de filtration intermittente). Pour des eaux d'égouts moins concentrées que celles de Moscou, l'aérofiltration se montrera, paraît-il moins favorable, car l'avidité pour l'oxigène des eaux plus diluées est moins grande, elles exigent donc moins d'air. — Mais en principe, l'aérofiltration a une haute valeur pratique, et elle devrait être essayée dans de différentes conditions locales. — Nous sommes convaincus que ce système, qui nous fait „revenir à nos premières amours“ — aux lits percolateurs — après de si longues, mais fructueuses recherches sur les principes de l'épuration biolitique, — que ce système pour le moment nous donne la meilleure solution du problème de l'épuration pour les matières dissoutes et colloïdales. — Mais nous nous gardons bien d'en faire une panacée, car il est loin d'être étudié à fond et il exige comme tout autre procédé d'épuration une étude strictement individualisée de chaque cas de son application.

Néanmoins tout ce qu'on sait à présent sur les boues activées permet de prévoir, que parmi les méthodes intensives d'épuration biologique, l'avenir appartient aux boues activées (à l'aération artificielle), non seulement parce que c'est une méthode des moins coûteuses, mais parce que c'est un vrai procédé technique. Redaktion.

Kersten, H. E., Zur Arbeit von H. Kapeller-Marburg „Über einen gelungenen Nachweis von Paratyphus B-Bazillen im Leitungswasser“, Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 96. S. 8. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 98. 1926. S. 7—8.)

Die Erklärungen Kerstens, der Kreisarzt des Bezirkes Gelnhausen ist, beziehen sich nicht auf das Untersuchungsergebnis Kapellers, sondern lediglich auf die Wasserverhältnisse der Stadt Steinau, und beruhen wohl auf ungenügender Bezeichnung der Wasserproben. Kersten weist nach, daß die 2 Wasserleitungen daselbst einwandfrei sind, daß aber außer diesen eine weitere Wasserquelle ohne Verbindung mit der ersteren besteht, deren Wasser nur als Viehtränke dienen sollte, und die jetzt zugemacht ist. Redaktion.

Boden, Nitrifikation, Düngung usw.

Arrhenius, Olof, Lime requirement — Soil acidity. The survey and the practical application of the results. 8⁰. 16 pp. w. 15 fig. a. 3 plat. Stockholm 1926.

Eine für die Praxis bestimmte, sehr wertvolle Abhandlung des bekannten Verf.s, auf die hier nur hingewiesen werden kann. Redaktion.

[1]) 10 000 personnes.

Burke, Victor, and Burkey, Lloyd, Modifying Rhizobium radicicola. (Soil Science. Vol. 20. 1925. p. 143—148, 1 pl.)

Versuche mit Gentianaviolett zeigen, daß Rh. rad. wohl in der Lage ist, sich einer veränderten Umgebung anzupassen, um aber diese Fähigkeit gleich wieder zu verlieren, wenn die Einwirkung dieser veränderten Faktoren aufhört. Es wird deshalb für die Praxis wenig Zweck haben, einen Stamm von einer bestimmten Virulenz mit Hilfe von sogen. Pflanzenpassagen virulenter machen zu wollen, weil nach diesen Untersuchungen anzunehmen ist, daß die erworbene höhere Virulenz unter Einwirkung der veränderten Bedingungen bald wieder verloren geht.

Karl Demeter (Ithaca, N. Y.).

Albrecht, W. A., and Uhland, E. R., Nitrate accumulation under the straw mulch. (Soil Science. Vol. 20. 1925. p. 253—267.)

Strohmist vermindert die Durchlüftung des Bodens, vermehrt aber dadurch dessen Feuchtigkeit, setzt die Temperatur herunter und verhindert den normalen Luftaustausch. Die dadurch gegebenen schlechten physikalischen Bodeneigenschaften erzeugen ungünstige Bedingungen für die Nitratbildung. In mit Stroh gedüngtem Boden fanden die Verff. mehr Ammoniak-Stickstoff als in ungedüngtem. Durchleiten von Luft hob in den mit Stroh gedüngten Böden die Nitratproduktion.

K. Scharrer (Weihenstephan).

Arrhenius, O., Kvävenäringens betydelse för våra kulturväxter. I. Förberedande undersökningar. With a summary in english. (Meddel. No. 299 fr. Centralanst. för försökväsendet på jordbruksområdet. Avdeln. f. landbruksbotan. No. 39.) 8°. 27 S., m. 1 Taf. Stockholm 1926.

Summary: The nitrogen and our cultivated plants. I. Preliminary experiments: These investigations deal with the influence of the concentration of NO_3-nitrogen on the development and yield of some cultivated plants. — The influence of the concentration has never been investigated before because of the lack of a good method for the cultivation under constant conditions. — For these experiments the following arrangements were taken. Common mortar sand, very low in nutrients, was sifted and filled on wooden boxes (20.20.30 cm). The sand was so coarse that it let through about 5 l water in $^1/_4$ of an hour. This sand was percolated with a nutrient solution of the following composition:

$$\left.\begin{matrix}1{,}08 \text{ g } KH_2PO_4 \\ 6{,}16 \text{ g } K_2SO_4\end{matrix}\right\} \text{ in 72 l tapwater}^{1)}.$$

To this solution different amounts of $NaNO_3$ was added so that the NO_3-nitrogen concentration in mg/l was:

0	1.05	3.15	10.05	31.05	105

The sand had a waterholding capacity of about 30%, thus the concentration in mg per kg soil is:

0	0.32	0.95	3.15	9.45	31.5

During the growth season the cultures were percolated daily with about 5 l daily of this nutrient solution, which caused the concentration of the nitrates to be constant. The containers were then sown with oats, barley, red clover and sugar beets. The clover seeds were inoculated. The beets were grown in big containers of about 100 l volume. The results of these experiments are found in tab. 1 and fig. 1. (Växt : plant, Del: part, Nitratkväve : NO^3-nitrogen, Jord : soil, Torrvikt i gram : g dryweight, Gullregnshavre: gullregns oats, Gullkorn: gull barley, Rödklöver: red clover, Sockerbetor : sugar beets, Kärna : seeds, Halm : straw, Medelfel : mean deviation, Rot : beets, Blast : tops, % socker : % sugar, Vikt socker : weight of sugar.)

[1]) Contains about 0,1 mg N, 6 mg K and 20 mg Ca per l.

From this it is easily seen that the three plants which do not assimilate N behave in about the same way. At the concentration 0 they do not yield anything, the weight of the plants increases rapidly with increasing N-concentration until the curve slowly bends and then assymptotically follows the x-axis. For sugar beets we find a decrease in the yield from the 9 to the 32 concentration. — The clover behaves in quite another way. At 0 it grows fairly well, reaching a maximum at 3, decreases to 9 and them we find an increased yield at 32. At the first glance this behaviour seems to be quite unprobable. But if we go to table 2 we find that the development of the nodules is strongly influenced by the concentration of nitrates.

Tab. 2.

The relation between the NO_3-concentration and the nodule formation of clover.

0	0,3	0,9	3,1	9	32 mg N/kg
Very strong	Very strong	Good	Not so good	Very bad	None

We therefore have two sources of nitrogen to deal with in this case, on the one hand the soil nitrates and on the other hand the nodule nitrogen. The curve regarding the relation of nitrates and growth would have been as is drawn with the thin line in fig. 1 if there had not been any bacterias inoculated. — Of interest is also to see that the nodule formation is so strongly influenced by the concentration of nitrates and to see at which point it is inhibited. — Many authors point out that the plants are able to accumulate nitrates when young and utilize it during later stages of the growth. One also knows that the nitrates are most rapidly taken up when the plants are young. Therefore it would be of great interest to keep the concentration of nitrates at the same level during a longer or shorter period and then change it. Such an experiment was done with oats. The results are given in tab. 3 and fig. 2. (Behandling : treatment, Från början växlande koncentrationer : different concentrations from the start, 3 veckors koncentration 9,5, sedan växlande koncentrationer : For 3 weeks the conc. 9,5, then different concentrations.) — From this it is seen that if the nitrate concentration is kept at optimum during 6 weeks one may let it drop considerably after this without any serious influence on the yield. After three weeks, however, the influence of a drop is quite considerable. It seems, therefore, as if 9,5 mg NO_3-N per kg soil is the optimal concentration and that this concentration only has to be kept up during the first stages of growth. — From Schneidewinds, Liebschers and the authors investigations one may calculate how much nitrates is taken up by barley, oats and sugar beets. Through a series of field investigations one knows approximately what the soils produce. Then it is possible to calculate the average amounts of nitrates to be added to different plants in order to keep up the optimal concentration. For beets and oats we thus come to an amount of 500 and 350 kg per hektar and for barley to 300. But if the soil contains nitrates from the start we have to give less and if it does not produce as much as here assumed, one has to add more. — In order to utilize such informations, one must be able to examine the soil before distributing the nitrates is thereformations, one must be able to examine the soil before distributing the nitrates, a rapid method for the determinations of nitrates is therefore needed. Such a method was workeed out and is described in Zeitschr. f. Pflanzenernähr. u. Düngung, 1926. With the aid of this method one is able to examine about 100—150 samples a day if the soil samples are in the laboratory. The need of equipment is very small.

Some maps regarding the distribution of the nitrates in the soil of two Swedish farms are given. The fallow shows a very high nitrate concentration. On the other hand in grass and corn land we find no nitrates at all. As soon as one starts to cultivate the soil the nitrate content is increased. Redaktion.

Barthel, Chr., och Bengtsson, N., Bidrag till frågan om stallgödselkvävets nitrifikation i åkerjorden. IV. With å english summary. (Meddelande No. 269. från Centralasnt. f. försöksväsendet på jordbruksområdet. Bakteriol. avdeln. No. 34.) 8°. 13 pp. Stockholm 1924.

Summary: The experiments here described have been carried out in order to determine whether newly slaked lime, added in amounts corresponding to these used in practice, has any distinct influence on the nitrification of barnyard manure, when the lime is added at the same time as the

manure, or before or later. — The results show that the lime, used in normal quantities, has no influence in this respect. The experiments thus confirm our earlier results, published in the bulletins n : is 172 and 211 from the swedish Central Agricultural Experiment Station, where the lime was used as calciumcarbonate.

All these experiments enable us to conclude that lime, added to the soil either in the form of calcium carbonat or as newly slaked lime and in amounts used in practice, has no noteworthy effect on the nitrification of barnyard manure. The time of liming, viz before, together with, or after the manure, does not alter the results. Redaktion.

Barthel, Chr., Neuere Untersuchungen über die Ausnützung des Stallmiststickstoffes im Ackerboden. (Sonderabdr. a. Fortschritte d. Landwirtschaft. Jahrg. 2. 1926.) 8°. 14 S. Wien u. Berlin 1926.

Eine dankenswerte Übersicht über obige Frage, in der der bekannte schwedische Forscher auch über viele eigene Versuche berichtet, so z. B. über den N-Gehalt des Stallmistes, die Nitrifikation des Stallmiststoffes usw., insofern die Ausnutzung im Zusammenhang mit der Salpeterbildung steht. Ferner behandelt er die Bedeutung des Stallmiststickstoffes für die Zellulosezersetzung im Ackerboden und betont, daß es sich dabei allein um eine Stickstoffwirkung handelt, und zwar ist dabei der Gehalt des Stallmistes an Ammoniakstickstoff von Bedeutung. Wird letzterer durch äquivalente Mengen anderer Ammoniumverbindungen ersetzt, die als organische oder anorganische Ammoniumsalze, wie Ammoniumsulfat, Ammoniumphosphat und Azetat, so ist die Wirkung bezügl. der Zellulosezersetzung quantitativ genau dieselbe. Jedenfalls ist die Einwirkung des Stallmistes bei der Zellulosezersetzung unter allen Umständen als eine mikrobiologische anzusehen, doch liegt nach Verf. die Erklärung derselben nicht in einer Zufuhr zellulosevergärender Mikroben, sondern darin, daß mit dem Stallmist leicht assimilierbarer Ammoniak-Stickstoff den im Boden schon vorhandenen Zellulosezersetzern zugeführt wird, wodurch deren Entwicklung und Tätigkeit angeregt wird, also indirekt.

Fernere Versuche des Verf.s mit durch Sterilisierung im Autoklaven ganz mikrobenfrei gemachtem Stallmist zeigten, daß dadurch der Gehalt an Ammoniakstickstoff nur sehr wenig beeinflußt wurde. Andere Versuche wurden mit sterilisiertem Boden angestellt, der teils mit sterilisiertem Stallmist und wenig (1%) nicht sterilisiertem Boden, teils mit nicht sterilisiertem Stallmist und nicht sterilisiertem Boden und schließlich allein mit nicht sterilisiertem Stallmist versetzt worden war. Die Stallmistgaben wurden so berechnet, daß man überall dieselbe Ammoniakstickstoffmenge erhielt, und ferner wurde allen Proben die Zellulose in Form von 1% Filtrierpapiermehl zugemengt. Dabei zeigte sich nach 2 Mon. bei Zimmertemperatur, daß die Zellulosevergärung in allen Proben genau bis zu demselben Punkte vorgeschritten war, wenn auch die Zellulosezersetzung hier viel rascher wie sonst erfolgte, wohl weil infolge der Bodenerhitzung im Autoklaven nicht unerhebliche Mengen von Ammoniakstickstoff, die aus höheren Stickstoffverbindungen stammen, dem Zellulosevergärer zugänglich gemacht wurden. Es wirken also die Zellulosevergärer des Stallmistes auf die Zellulosezersetzung im Boden sehr wenig ein und die im Boden vorhandenen zellulosevergärenden Mikroorganismen genügen vollständig zur Durchführung der Zellulosezersetzung im Boden,

falls sie leicht assimilierbaren Stickstoff erhalten. Die zellulosezersetzenden Stallmistmikroben sind also im Boden dazu nicht notwendig, außer auf mikrobenarmen Böden, wo die mit dem Stallmist zugeführten Mikroben von wirklicher Bedeutung sind.

Die Untersuchungen haben also ergeben, daß die mikrobiologischen Wirkungen des Stallmistes im Boden nur indirekter Natur sind, da der Stallmist nicht so sehr durch die ihm mit zugeführten Mikroorganismen, als durch die Ammoniakstickstoffnahrung, die den im Ackerboden lebenden Mikroorganismen zugeführt wird, wirkte. Dieselben Resultate können bei Anwendung korrespondierender Quantitäten anderer leicht assimilierbarer Stickstoffverbindungen erhalten werden. Die übrigen im Stallmist enthaltenen Pflanzennährstoffe, wie Kali- und Phosphorsäure, sind von keinem höheren Werte als der Kunstdünger. Natürlich sind die physikalischen Wirkungen des Stallmistes nicht zu unterschätzen.

Für die Praxis ergibt sich, daß durch sorgfältige Behandlung und Lagerung des Stallmistes versucht werden muß, möglichst viel Ammoniakstoff in demselben zu erhalten, und daß zugleich den gewöhnlichen stickstoffarmen Mineralböden künstlicher Stickstoffdünger zugeführt werden muß, um die mikrobiologischen Umsetzungen und damit das Pflanzenwachstum günstig zu beeinflussen. **Redaktion.**

Söderbaum, H. G., och Barthel, Chr., Inverkan på väntligheten av träavfall (sågspån) i jorden. W. english summary. (Meddel. No. 271 fr. Centralanst. för försöksväsendet på jordbruksområdet. Kemiske avdeln. No. 34. Bakteriol. avdeln. Nr. 36.) 8°. 22 pp. Stockholm 1924.

Summary: 1. The experiments described in this bulletin were made in order to find the cause of the inhibitory action exerted upon plant growth by the presence of wood (sawdust) in the soil. They consisted of nitrification experiments in soil containing sawdust and pot experiments with oats in sandy soil to which a sawdust-soil mixture had been added. — 2. The nitrification experiments showed that the presence of 2% of sawdust in a soil, which otherwise had a normal power of nitrification, was enough to completely stop this process. This inhibitory effect lasted more than a year. — 3. Special experiments proved that this inhibitory action was due to a denitrification and not to the presence of any substances in the wood, as resins, volatil oils etc., which might have a toxic effect on the nitrifying bacteria. — 4. Trials with cellulose in the form of cotton tread gave exactly the same results as sawdust. Thus was it clear that the inhibitory action must have been connected with the cellulose fermentation. The conclusion was then drawn that the denitrification was due entirely to the fermentation of the cellulose, as it is a well established fact that the fermentation of carbohydrates in soils is accompanied by a loss of nitrates. The correctness of this conclusion was entirely confirmed by our experiments. — 5. The pot experiments were continued during three years with the same sawdust-soil mixtures and showed a strong inhibitory action on the development of the plants in the pots to which no nitrogen was added. In the pots which received a moderate addition of nitrate the inhibiting effect was still perceivable, though, of course, it was less prominent. This inhibition of plant growth was due to a lack of nitrates, caused by the above-mentioned denitrifying fermentation of the cellulose and the other carbohydrates in the sawdust.

As soon as nitrification commences in the sawdust-soil mixture, viz: after the total decomposition of the cellulose, the inhibitory action also disappeared in the vegetation experiments, and from that period the crops increase in proportion to the amount of nitrate nitrogen present. — 6. The inhibitory action exercised by the sawdust on the development of the plants is easy to neutralize by adding a sufficient amount of nitrogen fertilizer to the soil.

Redaktion.

Bengtsson, N., Bestämning av inkrusterad cellulosa i jord. With an english summary. (Meddel. No. 279 fr. Centralanst. för försöksväs. på jordbruksområdet. Bacteriol. avdeln. No. 37.) 8°. 15 pp. Stockholm 1925.

Summary: By means of a combination of the methods of Klason and Charpentier for the determination of cellulose, cellulose was recovered from soil to which it had been added in the forms of oatstraw, pine and fir sawdust, manure, and moss. In the case of mineral soils the procedure is as follows:

Twenty grams of soil plus cellulosic substance are treated for a definite period at 98—100° C in a steam oven with 100 cc of a solution which contains 80 grams of $NaHSO_3$ and 200 cc of N/1 HCl per liter. This treatment is conducted in soda water flasks of 200 cc capacity and stoppered with rubber packed patent clamp stoppers. — For straw and manure this period of treatment is 72 hours; for the sawdust and moss, 192 hours. In the latter case an extra 50 cc of the $NaHSO_3$—HCl solution are added after 96 hours. The material is then filtered through hardened filter paper, using a Büchner funnel and applying suction. It is washed with water until colorless. After drying at a temperature of about 50° C the sample is put into a 150 cc Lovén flask and shaken for 1 or 2 hours with 100 cc of Schweitzer's reagent. This extract is filtered the following day through a crucible with porous bottom (unglazed porcelain bottom). The cellulose in 50 cc of filtrate is then precipitated with 200 cc of 80 per cent alcohol. When the precipitation has settled completely it is transferred to a crucible with porous bottom and freed from copper by treatment with hydrochloric acid and water respectively. After this the sample is washed with the following reagents:

1. 5 per cent ammonia,
2. 2 per cent hydrochloric acid,
3. water,
4. alcohol and
5. ether.

The sample is first carefully dried at 50° C for half an hour to remove the ether and alcohol and then completely dried at 100° C for an hour. By means of a small metal spoon and a stiff brush it is finally transferred to a platinum crucible, weighed, ignited and the crucible reweighed. The difference between the two weights represents approximately the cellulose content per 10 gm of soil. When specially exact values are required a correction must be made for the water content of the sample just before the treatment with Schweitzer's reagent. — With peat soil only 10 gm. of sample are treated with 100 or 150 cc of the $NaHSO_3$—HCl solution, whereupon the residue is washed with about N/5 HCl until the filtrate is colorless and then with three 15 cc portions of water. When dried at 50° the sample is shaken for four hours in a Lovén flask with 2 gm. of ground unslaked lime and 100 cc of Schweitzer's reagent. After this the treatment is the same as for the mineral soil. After correcting for moisture and also for the decrease in volume of the Schweitzer's reagent due to the unslaked lime, one obtains the cellulose content per 5 gm. of soil.

Redaktion.

Barthel, Chr., och Bengtsson, N., Sönderdelning av inkrusterad cellulosa i jord. I. Halm och sågspån i ler- och sandjord. With a summary in english. (Meddelande No. 300 fr. Centralanst. för försöksväsendet på jordbruksområdet. Bakteriol. avdeln. No. 40.) 8°. 21 pp. Stockholm 1926.

Die Ergebnisse der Versuche der Verff. sind: The investigations described above were made in order to find out whether the results that had been obtained in previous experiments regarding the decomposition of cellulose in soil and the factors that affect it, and in which pure cellulose (filter paper) was used as cellulose material, were applicable in principle to cellulose occurring in a natural (incrusted) form, for instance, in straw and in sawdust. — 1. Our experiments have shown that the reaction in the soil is of just as little importance in the fermentation of incrusted cellulose as in that of paper cellulose (2). — 2. Cellulose fermentation cannot be regarded as a measure of fermentation of the other carbo-hydrates included in the plant-mass, in as much as our investigations show that these different fermentations do not run a parallel course as shown by the experiments where paper, straw and sawdust were added to the soil in amounts equivalent to their content of organic matter. — 3. Just as in the case of paper cellulose, the rate of decomposition stands in direct proportion to the amount of nitrogen compounds available for the cellulose-fermenting organisms, so now the same proportion has been ascertained with regard to incrusted cellulose. — 4. The most inportant result of the experiments here reported is that which comes out most clearly from the investigations on oat-straw in sandy soil. These show that the straw's own content of readily soluble nitrogen compounds is sufficiently great to furnish the cellulose fermenters with the nitrogen necessary for their development, so that incrusted straw cellulose (and probably also the other carbo-hydrates) in the sandy soil, which was extremely poor in nitrogen, ferments more rapidly than pure paper cellulose. Here, it is evident, we have largely to seek the explanation of the rapid decomposition of plant residues (stubble and roots) in the soil. — 5. In order to throw further light on this last mentioned subject, we have started a new series of experiments, in which the cellulose-containing material consists of stubble and roots of our ordinary cereals. Redaktion.

Holz, Öl usw.

Moll, Friedrich, Insekten als Zerstörer von Masten für Starkstrom und für Telegraphie. (Anzeiger f. Schädlingskd. Jahrg. 2. 1926. S. 39—42, m. 6 Textabb.)

Ein interessanter Aufsatz aus der Feder des bekannten Sachverständigen für Holzkonservierung, in dem Verf. zunächst auf den Fraß von Calidium bajulum, den Hausbock, eingeht, einen der unangenehmsten Holzzerstörer, und weitere Beispiele für dessen Vorkommen in Telegraphenstangen und Leitungsmasten beibringt, sowie die Frage erörtert, ob nicht die Holzart im Zusammenhang mit den Schäden steht. Der Annahme der Telegrapheningenieure, daß sich das Calidium besonders auf Fichten entwickele, die in Baden hauptsächlich zu Stangen verwendet werden und von dort nach dem Norden und Westen Deutschlands verschleppt worden seien, hält er gegenüber, daß in Brandenburg, Pommern usw. hauptsächlich die Kiefernstangen befressen werden, aber nur in Ortsnetzen, auf die der Holzbock aus den alten Häusern, deren bekannter Bewohner er ist, übergeht. Verf. ist daher der Ansicht, daß zwar der Fraß sehr unangenehm ist, aber noch keine Notwendigkeit vorliegt, deswegen besondere Imprägnierungen vorzunehmen wie gegen die Fäulnis. Er hält es für zweckmäßig, gegen den Fraß die mit Salzlösungen imprägnierten Masten vor dem Einbau mit gutem Stockschutz zu versehen und auch höher hinauf zu streichen. Teeröltränkung

ist nach ihm kein unbedingtes Schutzmittel. Daß solcher Befall in den Ortsnetzen nicht vorkommt, wird durch die dort besonders kyanisierten Stangen erklärt. Finden die Käfer aber nur kreosotierte Masten, so werden sie auch an diese gehen.

Als ein ähnliches Problem bezeichnet Verf. für die Vereinigten Staaten Amerikas die Parandra brunea, bei der der Abfall bei den aus Kastanienholz angefertigten Leitungsmasten in einzelnen Leitungen zwar 50% beträgt, auf die Gesamtzahl von 600 000 Stück bezogen, jährlich aber kaum 1000 Stück. Auch dort ist ein allgemeiner Ersatz der mit Salzlösung imprägnierten Masten durch mit Teeröl imprägnierte ebensowenig notwendig, wie bei dem Calidium in Deutschland, da die bisherige Imprägnierung hinreichend ist (im Gegensatz zu Zillig).

Neben den Calidium bajulum gibt es dort auch noch andere Käfer, die die Maste zerstören. Verf. zitiert diesbezüglich Osten, der bei Berlin in Überlandwerken als Mastschädiger Unheil anstiftet. O. hat diese Larven für die des Mulmbockes, Ergates faber, erkannt, der im Wald an alten verstockten Hölzern, besonders bei Kiefern, vorkommt, aber auch, z. B. in Primkenau in Schlesien an Bauholz und Telegraphenstangen geht, aber an diese auch nur in Ortsnetzen. Im Gegensatz zum Borkenkäferfraße ist der des Mulmbockes bisher isoliert gewesen. Der im Juni und Juli fliegende Käfer legt seine Eier nur an Rissen von ganz trockenem Holz ab und die Larve kann dort bis 12 und mehr Jahre verbringen. Die Käfer fressen im Holze Kreuz- und Quergänge und lassen zwischen diesen nur papierdünne Wände stehen, hinter denen sich das Nagsel sammelt. Eiablage an der Brutstelle findet fast nie statt. Bei den tiefen Gängen, die tief in das Holz gehen, sind nachträgliche Maßnahmen kaum erfolgreich, weshalb zu stark befallene Stangen auszuwechseln und zu verbrennen sind.

Ferner hat Verf. in einer unpräparierten Stange den Acanthonicus aedilis gefunden, der auf Holzplätzen mit frisch geschnittenem Holz häufig ist und wohl auch die Stangen belegt. Technisch bedeutungsvolle Schäden durch ihn sind nicht bekannt.

Ferner erwähnt Verf. noch die schwere Beschädigung des Daches der Westminsterhall in London durch Exestobium tesselatum, von dem einzelne Balken wie Schwamm durchhöhlt waren. Er spricht seine Verwunderung darüber aus, daß man zur Bekämpfung nicht die Karbolineumbehandlung angewendet habe.

Am Schlusse der Abhandlung wird noch auf den Befall der Telegraphenstangen in Deutschland auf den Lagerplätzen eingegangen durch den Käfer Tomicus lineatus, der wegen seiner schwarzen Leitergänge leicht kenntlich ist und der die zu spät abgeborkten Stangen schon im Walde befällt. Befall von verbautem Holz ist bisher unbekannt. Redaktion.

Sédych, A., La décomposition de graisse par des microbes en présence du glucose. (Bullet. d. l'Instit. Lesshaft. T. 11. 1925. p. 5—14.) [Russisch m. franz. Résumé.]

L'auteur a étudié la décomposition des huiles de tournesol et d'olive par Oidium lactis et le bacille pyocyanique dans un milieu minéral à 1% de glucose. — Les résultats des expériences l'ont conduit aux conclusions suivantes: — La présence du glucose et des produits de sa décomposition gêne dans la plupart des cas la fonction lipolytique de deux microbes; l'inhibition est plus faible chez Oidium que chez le bacille pyocyanique.

— La présence dans le milieu de graisse et d'acides gras gêne dans un certain nombre de cas la fonction de la décomposition du sucre; mais l'inhibition dans ce cas est peu considérable. — 3. On doit supposer que dans les cultures d'Oidium avec graisse + sucre la production de la masse mycélienne se fait aux dépens de la graisse, ainsi que du sucre. — 4. En se basant sur les résultats de la détermination du poids de la matière sèche du mycélium dans deux séries d'expériences (cultures d'Oidium de 44 à 21 jours) et en prenant en considération l'inhibition, il est vrai, parfois faible des fonctions lipolytiques et de la décomposition du sucre dans les cultures avec graisse + sucre, on pourrait parler d'une utilisation plus économique de la graisse et, peut être, aussi du sucre dans ces cultures, mais ce problème exige une étude plus détaillée par des expériences plus nombreuses et avec des concentrations variées de sucre et de graisse. Redaktion.

Mahdihassan, S., Contributions to the scientific study of the lac industry. Part XI. Early recognition of sex among lac insects. (Journ. Indian Instit. of Science. Vol. 9 A, Part I. 1926. p. 1—24, w. 10 plat.)

Stoffeinteilung: Introduction. — Historical. — Present researches: Examination of structural characters. Dynamic point of view. Dynamics of growth exhibited by the sexes. Recognition of the first stage larvae. Disarrangement of dorsal wax plates. Early growth dimorphism as precursor of metamorphosis. Differential development of the thoracic region. Growth in the posterior region. Correlation between morphological and physiological character. Size of the larvae with respect to sex. Heliotropic dimorphism. Concluding observations.

Letztere lauten: Previous attempts to study the metamorphosis of lac insects led investigators to trace sexual dimorphism to the first larval stage. Their illustrations and descriptions go to show that sex differentiation is possible just before sexual maturity while their statements with regard to sex identification at earlier stages are either incorrect, vague or too cursory to admit, of verification. No reference exists in the literature prior to 1923 implying any other conception than that the sex-ratio is fixed for all seasons and localities. Carter alone has given a sex-ratio finding which was carried out at the time of sexual maturity ignoring larval mortality. — The present researches were undertaken to determine the sex-ratio before the larvae were exposed to risk of mortality, i. e., before any sign of moulting could be observed. The object was to judge the quality of brood used for inoculation and provide a valuable factor in forecasting the yield of a crop. — The static methods of morphologists, analysing structural variations characteristic of each sex, successfully employed in the study of other scale insects, gave negative results in the present work. A dynamic viewpoint vas maintained and consisted in observing changes in sex-ratio and in the phenomena of growth exhibited by each sex. — A knowledge of sex-ratio variability greatly helped the study of early sex identity. Variation in the supply of moisture at the egg stage prior to fertilisation and the nature of the species determine the sex-ratio. With L. mysorensis, monsoon-fed (July to October) brood lac gave ratios ranging between four males to one female and two males to one female. The post-monsoon, or driest season (November to March), gave progeny where there were as many as seven females to one male and as few as two females to one male. The pre-monsoon season (April to July) although hottest, is accompanied with showers of rain. The generation derived from this brood consisted of males and females in equal ratio or sometimes two males to one female. — The rate of mortality was found to vary with sex in different stages and the survival ratio at the time of sexual maturity was different from that at the first settlement of the colony. — With L. communis, the monsoon brood gave rise to a preponderance of winged males with very often less than a single female to a hundred males. L. sindica behaves very much like L. communis and is perhaps grown in areas flooded by the Indus during inundation. It would be interesting to find if other localities where as a rule only one crop per year is col-

lected, also give rise to such a preponderance of males from brood apparently good but swarming after the monsoon season.

The crawling larva is provided with a shield of wax protecting its skin which with growth shows disarrangement. The male grows flat and long like a cockroach, the female shows height increment, grows like a flea and ultimately looks like a miniature pear or a seed. The full-grown first stage larval cell is made of wax pencils enclosed within a cement of lac. The wax pencils of the hind region show an upward direction of growth in the female and also better development. The full-grown first stage female cell is more raised, the back, or plates 3 to 7 most of all, and has a broader posterior region with a central raised ridge and two furrows on either side. The male cell of the same age is longer and flatter, broader across the thoracic region and narrower and longer towards its posterior end. The crawling stage, or very young larva of the male has a flat back, with a more pointed posterior region, and looks like a diagrammatic fish. The female has a central median ridge with its side margins on a lower level and flat. That there is a difference in appearance of the larvae is shown by Fig. 26, Pl. IX. Size is not a useful index of sex but has enabled differentiation between full-grown first stage larvae of winged males and wingless males. The larvae of winged males of all species of lac insects are very heliotropic and this is possibly true of other scale insects. This property has further assisted the identification of winged male larvae.

Redaktion.

Symbiose, Mykorrhiza usw.

Eidmann, H., Zur Kenntnis der Biologie von Cetonia floricola Hbst. (Zool. Anz. Bd. 65. 1925. S. 21—28, 1 Abb.)

Die normalen Wirtsameisen der Cetonia floricola Hbst. sind Formica rufa L. und pratensis Retz. Die Larven des Käfers werden von den Ameisen feindlich verfolgt, wenn sie damit in Berührung kommen, sie sind aber durch ein starkes Haarkleid ziemlich geschützt und bringen sich durch Eingraben in Sicherheit; sie pflegen sich in unbewohnten Teilen des Nestes aufzuhalten. Wenn Verf. sie auf eine Straße dieser Ameisen legte, so wurden sie getötet, sofern sie nicht durch Eingraben entkamen. Die Generation dauert 3—4 Jahre. Die Nahrung besteht aus dem Nestmaterial. Der Puppenkokon liegt nahe der Oberfläche des Nestes. Der schlüpfende Käfer ist durch seinen dicken Panzer und die dicht schließenden Flügeldecken geschützt. Er lebt von Blütenteilen und ist unter Umständen schädlich. Bei der Eiablage im Nest läßt er sich durch die wütenden Angriffe der Ameisen nicht stören, da auch die massenhaft auf ihn gespritzte Ameisensäure ihm nichts anzuhaben vermag. Es bewegt sich kriechend zum und vom Nest, und Verf. meint, daß dies zum Schutz der angreifbareren Unterseite geschieht, die im Moment des Auffliegens den Angriffen ausgesetzt wäre.

Friederichs (Rostock).

Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz.

Siemaszko, Wincenty, Phytopathological notes. III. [Notatki fitopatologiczne. III.] (Choroby i Szkodniki Roślin. Rok 1. 1925. [1926.] No. 4. p. 43—51.) [Polnisch m. englisch. Zusammenfassung.]

Two diseases, namely, buckeye rot of tomato fruit, caused by Phytophthora infestans De By. f. spec. lycopersici (Conidia: 28,6—36,8 × 17,7—20,3) and european mildew on oak Microsphaera alni [D.C.] Wint. var. quercina (in comparing with american var. abbreviata and extensa) are discussed.

Redaktion.

Piekarski, A., Die Schlesische Pflanzenschutzstation in Cieszyn (Teschen) und die Organisation des Pflanzenschutzes in Poln. Schlesien. [Śląska Stacja Ochrony Roślin i organizacja ochrony roślin w Województwie Śląskiem.] (Choroby i Szkodniki Roślin. Rok 1. 1925. [1926.] No. 4. p. 52—60.) [Poln. mit deutsch. Zusammenfassung.]

Ein Gesetz über den Pflanzenschutz in dem polnischen Teile Schlesiens und eine Verordnung vom 3./5. 1925 ordnen die Verhältnisse bei der Pflanzenschutzstation bei der Höheren Landwirtschaftl. Hochschule in Teschen.

Redaktion.

Riehm, E., Anwendung staubförmiger Mittel im Pflanzenschutz. (Ztschr. f. angew. Chemie. Bd. 38. 1925. S. 1032.)

In Deutschland pflegt man die Mittel zur Bekämpfung schädlicher Insekten oder parasitischer Pilze meist in wässerigen Lösungen oder Suspensionen anzuwenden. Trocken wendete man bisher im Weinbau nur Schwefel gegen Mehltau und Kalziumarsenat gegen den Traubenwickler an.

Auf Grund neuerer Versuche konnte der Pflanzenschutzdienst verschiedene Trockenbeizmittel zur versuchsweisen Anwendung empfehlen. Bei Verwendung der Trockenbeizen ist größte Vorsicht geboten, weil sie Quecksilber oder Arsen als wirksame Bestandteile enthalten. Die Anwendung von Trockenbeizen hat vor Spritzbrühen eine Reihe sehr erheblicher Vorteile, so daß ihre weitere Vervollkommnung mit allen Mitteln anzustreben ist. Zum Teil fehlt es daran noch. So wirkt z. B. das in Amerika gebrauchte „Sanders Käferkalkpulver" bei Bestäubung feuchter Blätter genügend, weil dann ähnliche Kupferkalkverbindungen entstehen wie bei Herstellung der Bordeauxbrühe. Auf trockenen Blättern dagegen wird das Kalziumhydroxyd zu Kalziumkarbonat verwandelt und die löslichen Kupfersalze werden vom Regen abgewaschen.

Die in Amerika eingeführten Nikotinstäubmittel sind in Deutschland noch nicht erprobt und vermutlich auch zu teuer.

Zur Bodendesinfektion dient meist Schwefelkohlenstoff. Verf. glaubt nicht, daß es in absehbarer Zeit durch trockene Insektizide verdrängt werden wird.

Heuß (Stuttgart).

Pflanzenkrankheiten durch äußere und innere Faktoren.

Auler, Hans, Über chemische und anaerobe Tumorbildung bei Pflanzen. (Ztschr. f. Krebsforsch. Bd. 22. 1925. S. 393—403, 9 Textabb.)

Werden Mohrrübenscheiben auf feuchtem Filterpapier in Petrischalen ausgelegt, so entstehen an der oberen Schnittfläche keine Tumoren. Wird diese Fläche aber mit $^1/_{1000}$ Ameisensäure und Formamid bepinselt, dann bilden sich Geschwülste bis zu Erbsengröße. Werden die Petrischalen luftdicht verschlossen, so daß die Mohrrübenscheiben unter anaeroben Bedingungen gehalten sind, dann entwickeln sich ohne chemische Behandlung Neubildungen aus Meristemzellen. Als das wichtigste Ergebnis dieser Versuche wird angegeben, daß der das Wachstum auslösende Reiz in den zuletzt geschilderten Versuchen nicht direkt durch Parasiten, chemische Stoffe oder Röntgenstrahlen geboten wird, sondern durch Stoffe, die offenbar in den Zellen unter den angegebenen Bedingungen entstanden sind.

Es ist wahrscheinlich, daß es sich um „Gärungsprodukte" handelt, die sich bei schlechter Sauerstoffversorgung bilden, und zwar Fettsäuren bzw. deren NH_2-haltige Derivate. *F. Weber (Graz).*

Ancel, Suzanne, Sur les variations dans la manifestation des lésions produites par les rayons X dans les graines en fonction du temps écoulé depuis l'irradiation. (Compt. Rend. Soc. Biol. T. 93. 1925. p. 1669—1670.)

Nimmt man die Längendifferenz der Wurzeln keimender bestrahlter und unbestrahlter Samen als Maß der sichtbaren Strahlenschädigung, so ist aus Versuchen mit Leguminosen und Gramineen bei mittleren Dosen zu entnehmen: Die Intensität der sichtbaren Schädigung ist eine Funktion der seit der Bestrahlung verstrichenen Zeit, die Schädigung (der Unterschied der Entwicklung) wird immer deutlicher, je länger die vergangene Zeit ist. *F. Weber (Graz).*

Beyer, A., Untersuchungen über den Traumatotropismus der Pflanzen. (Biol. Zentrlbl. Bd. 45. 1925. 683—702, 746—768, 9 Textfig.)

Für das Zustandekommen der positiven Wundkrümmung hat Stark die Vorstellung entwickelt, daß es sich hierbei um die Wirkung von Wundstoffen handele. Dieser Auffassung steht die Vermutung Paals gegenüber, daß, wenigstens bei Avena, Korrelationsstörungen die Ursache sind. Beyer findet die Paalsche Ansicht in seinen mit Gramineen und Dicotylenkeimlingen ausgeführten Untersuchungen bestätigt und stellt die Folgen, „zwei ernährungsphysiologische Korrelationen" in den Vordergrund seiner Betrachtung:

1. Die eine „Korrelation besteht in der wachstumsfördernden Wirkung der Keimlingsspitze". 2. „Die andere Korrelation ist dadurch gegeben, daß die wachsende Region von dem Zufluß der Nährstoffe aus den Reservespeichern abhängig ist. Einseitige Hemmung des Nährstoffstromes führt zu tropistischer Krümmung (positiver Wundkrümmung." — Für beide Punkte werden Beispiele angeführt und weiterhin darauf hingewiesen, daß bei der Gültigkeit der Starkschen Annahme dekapitierte Avenakeimlinge infolge Wundstoffbildung, positiv traumatotropisch reagieren müßten, was aber nicht der Fall ist.

Da es sich bei der Verwundung nicht um einen Reiz handelt, der zu einer aktiven Änderung der Protoplasmatätigkeit führt, sondern nur um eine Störung der vorhin erwähnten beiden Korrelationserscheinungen, hält der Verf. es für richtiger, die positive traumatische Krümmung nicht den anderen tropistischen Krümmungen gleichzustellen. *Bode (Bonn).*

Allison, F. E., Skinner, J. J., and Reid, F. R., Toxity studies with dicyanodiamide on plants. (Journ. Agric. Res. Vol. 30. 1925. p. 419—429, 2 plat., 3 Fig.)

Dicyandiamid bringt an Weizenpflanzen in Dosen, die 40 Pfund NH_3 per acre entsprechen, nur geringe Beschädigungen hervor, die anscheinend darauf zurückzuführen sind, daß die Verwertung der im Boden enthaltenen Stickstoffverbindungen verhindert wird. Vigna sinensis wird dagegen schon durch Dosen, die 5 Pfund NH_3 entsprechen, stark beschädigt. *A. Zimmermann (Berlin-Zehlendorf).*

Pflanzenkrankheiten durch phanerogame Parasiten und Unkräuter.

Cartellieri, E., Beiträge zur Kenntnis des Absorptionssystems der Rafflesiacee Brugmansia. Vorl. Mitt. (Anzeig. der Akad. Wiss. Wien, math.-naturw. Kl. Jahrg. 1925. S. 177—178.)

Durch einreihige, im Kambium vordringende Fäden, erfolgt ein Weitergreifen des Parasiten Brugmansia von schon infizierten Geweben auf noch unversehrte Teile der Wurzel. Das Zentrum und auch die periphere Rinde lange Zeit infizierter Wurzeln sind frei vom Parasiten. Die kambiumwärts unmittelbar anschließenden Gewebe der Rinde und des Holzkörpers sind meist am stärksten durchsetzt. Es kommt oft zu einer Zerteilung des Parasitengewebes, da ja der Wirt wächst: ein Teil des Gewebes stirbt ab, der andere wird Herd für weitere Ausbreitung. Fäden des Absorptionsgewebes durchsetzen auch Wirtszellen, aber nur Tracheen, wobei die Fäden von einer Scheide umhüllt sind, die von der Wirtszelle gebildet wird. Daher wird schon die junge, noch lebende Trachee durchsetzt. Matouschek (Wien).

Bornmüller, J., Bemerkenswertes zu Cuscuta stenoloba Bornm. et Schwarz. (Mitt. Thüring. Bot. Ver. N. F. Bd. 36. 1925. S. 16—17, 2 Abb.)

Nach Beobachtungen von Murbeck-Lund ist die von Verf. in Feddes Repert. Bd. 26. S. 56—58, beschriebene neue Art von allen anderen der Gattung Cuscuta auffällig verschieden durch die 10 teilig (nicht wie sonst 5 teilig) gespaltene Krone, die sich vielleicht aus der Epithymum-Krone ableiten läßt. Sehr auffällig sind bei der neuen Art die ganz freien Filamente, die geringe Breite der Kelchabschnitte, die viel kleineren Samen und die ähnlich wie bei den Resedaceen Astrocarpus und Caylusea offenen Karpide. *E. Ulbrich (Berlin-Dahlem).*

Bridel, M., et Charaux, C., Sur le processus du noircissement des orobanches au cours de leur dessiccation. (Bull. Soc. de Chim. Biol. T. 7. 1925. p. 474—485.)

Das Invertin rief im Extrakt aller untersuchten Orobanche-Arten eine verstärkte Linksdrehung und Vermehrung des Zuckers hervor, also enthalten diese Parasiten durch Invertin hydrolisierbare Stoffe, Rohrzucker frei oder gebunden. Diese Pflanzen besitzen kein durch Emulsin spaltbares Glukosid. Das von Verff. aus Orobanche rapum und anderen Arten gewonnene neue Glukosid, in kristallisiertem Zustande „Orobanchin" genannt, enthält Glukose, Rhamnose und Kaffeesäure. Bringt man Orobanchin mit Emulsin in wässeriger Lösung zusammen, so erfolgt durch Fällung letzteres ein weißer reichlicher Niederschlag, der nach 24 stünd. Stehen bei 30° schwarz wird, wobei Orobanchin durch Emulsin nicht gespalten wird. Auch andere Beobachtungen weisen darauf hin, daß die Verfärbung von Orobanche beim Trocknen auf einer Oxydation des Orobanchins ohne Spaltung beruhe. Bei der Schwärzung der Monotropa Hypopitys, der Birnenblätter, der Arten von Melampyrum, Rhinanthus usw. handelt es sich aber um eine Hydrolyse der beteiligten Glukoside.

Matouschek (Wien).

Braunhauser, Julius, Zur Chemie heterotropher Phanerogamen. 6. Mitt. (Anzeig. Akad. Wiss. Wien, math.-naturw. Kl. 1925. S. 213—214.)

Aus den Beeren des Viscum album wurden folgende Körper isoliert: $C_{30}H_{62}$ (Kohlenwasserstoff), Cerylalkohol, Stearin-, Palmitin- und Myristinsäure, vielleicht auch Arachin- und Ölsäure, Kautschuk, zwei amorphe Harzkörper der Formel $(C_{10}H_{18})n$, ein 3. amorpher Harzkörper, ein kristallisierender Harzalkohol $C_{24}H_{42}O$. Matouschek (Wien).

Kryptogame Parasiten als Erreger von Pflanzenkrankheiten.

Baudyš, Ed., et Picbauer, Rich., Fungi novi vel minus cogniti. Pars I., II. (Práce moravské přírodovědecké společnosti. Bd. I. Schrift 5. 1924. p. 293; Bd. II. Schrift 5. 1925. p. 155.)

Es werden im ganzen 31 Arten von Pilzen beschrieben, die nach der den Verff. zugänglichen Literatur entweder bisher unbekannt oder nur wenig beschrieben sind. Sie wurden größtenteils von den Verff. selbst in der Tschechoslowakei gesammelt. Bojanovsky (Karlsbad).

Baudyš, Ed., et Picbauer, Rich., Ein Beitrag zur Pilzflora der tschechoslowakischen Republik. I. [Příspěvek ke květeně hub republiky československé. I.] (Sborník klubu přírodovědeckého v Brně za rok 1924. Jahrg. 7. 1925.)

Dieser Beitrag, der eine Fortsetzung früherer Arbeiten der beiden Verff. darstellt, enthält eine Aufzählung von Pilzen, die größtenteils von den Verff. selbst in der Tschechoslowakei, hauptsächlich in Mähren, gesammelt worden sind. Die Arten sind systematisch geordnet; bei jeder Art ist der Fundort angegeben. Bojanovsky (Karlsbad).

Tierische Parasiten als Krankheitserreger und Schädlinge.

Simm, K., Verzeichnis der wichtigeren in der Schlesischen Pflanzenschutz-Station im Jahre 1925 beobachteten tierischen Schädlinge. [Wykaz ważniejzych skodników zwierzęcych, zaobserwowanych w ciągu roku 1925 w Slaskiej Stacji Ochrony Roślin w Cieszynie.] (Choroby i Szkodniki Roślin. Rok 1. 1925 [1926]. No. 4. p. 36—42.) [Poln. m. deutsch. Zusammenfassung.]

Die Schlesische Pflanzenschutz-Station in Cieszyn begann ihre Tätigkeit erst im Monate Mai 1925. Das vorliegende Verzeichnis kann also keineswegs ein vollständiges sein; trotzdem aber ist man schon jetzt imstande, sich eine allgemeine Übersicht über die im Gebiete der schlesischen Wojewodschaft auftretenden tierischen Schädlinge zu verschaffen. Der oberschlesische Teil dieses Gebietes ist viel stärker von Schädlingen heimgesucht als der Cieszyner, was zweifellos eine Folge der Schwächung der Pflanzen durch giftige Rauchgase ist. Besonders stark werden die oberschlesischen Wälder von verschiedenen tierischen Schädlingen heimgesucht, während im Cieszyner Teile bisher keine bedeutenderen Beschädigungen der Waldbäume beobachtet wurden. Es muß betont werden, daß in der ganzen Wojewodschaft die Apfelbäume gleich stark von der Blutlaus und der Weizen von der Halmfliege heimgesucht werden.

Von Waldschädlingen erwähnen wir nur die wichtigsten: Der Maikäfer in der Gemeinde Pstrążna, Bezirk Rybnik, auf Eichen. Die Gespinst-Blattwespe (Lyda stellata Christ.) hatte stellenweise Beschädigungen bis zu 50% durch Teilfraß verursacht. Die Nonne (Limantria monacha L.) trat nur im Bezirke von Lubliniec in Oberschlesien ziemlich stark auf, wurde aber bis zu 70% von Tachinen vernichtet. — Die Kiefernrinden-Wanze (Aradus cinnamomeus Panz.) befindet sich stellenweise sehr zahlreich auf schlechternährten, jungen Kiefern im Bezirke Cieszyn und Tarnowskie Góry. — Von wichtigeren Obstbaumschädlingen sind folgende beobachtet worden: Die Blutlaus (Schizoneura lanigera Hausm.) tritt, wie oben erwähnt, auf dem ganzen Gebiete der Wojewodschaft auf und verursacht manchmal große Beschädigungen der Apfelbäume.

Aphis cerasi Fb. hatte im verflossenen Jahre besonders stark 3—5jährige Kirschenbäumchen heimgesucht und dieselben in der nächsten Umgegend von Cieszyn stellenweise fast gänzlich vernichtet. — Physokermes coryli Ldgr. beschädigte manchmal sehr empfindlich junge Zweige der Pflaumenbäume, besonders im oberschlesischen Teile der Wojewodschaft. — Der Apfelblütenstecher (Anthonomus pomorum L.) ist im Jahre 1925 nicht besonders stark aufgetreten, in den Jahren 1923 und 1924 dagegen wurden von ihm beinahe 70% der Apfelblüten vernichtet. — Von landwirtschaftlichen Schädlingen sind besonders folgende zu erwähnen:

Im Herbste 1925 haben sich sehr zahlreich in Feldern die Feldmäuse (Arvicola) und die Brandmäuse (Mus agrarius Pall.) vermehrt und große Schäden in Wintersaaten verursacht. — Sehr empfindlich für Wintersaaten war auch die Ackerschnecke (Agriolimax agrestis L.), welche im Bezirke von Bielsko und Cieszyn den Winterroggen so vernichtet hatte, daß man denselben umpflügen mußte.

Der Weizen ist von Halmfliegen (Chlorops taeniopus Meig. und Chl. lineata Fab.) sehr stark heimgesucht. Im Jahre 1923/24 erreichte die Beschädigung bis zu 95%, im Jahre 1924/25 war der Schaden viel schwächer, was dem frühen Frühlinge zuzuschreiben ist. — Von großer Bedeutung für verschiedene Getreidearten sind Drahtwürmer, welche stets massenhaft auftreten und manchmal empfindliche Schäden anrichten. Es sind dies die Larven von Lacon murinus L. und Agriotes segetis Bjerk. — Die Getreide-Halmwespe (Cephus pygmaeus L.) wurde in zahlreichen Exemplaren gefangen, eine bemerkenswerte Beschädigung aber der Pflanzen wurde nicht beobachtet. — In Gesellschaft mit Drahtwürmern fraßen auch Tausendfüßler von der Gattung Geophilus. — In Warenhäusern in Biała-Bielsko ist seit 1923 eine exotische Locustidee erschienen, und zwar Tachycines asynamorus Adel., der nach Biała vielleicht mit Zierpflanzen von Belgien oder Holland eingeschleppt worden ist und sich hier sehr stark vermehrt hatte, ohne jedoch bemerkenswerte Schäden zu veranlassen.
Redaktion.

Archangelskij, P. P., Zur Kenntnis der Schädlingsfauna von Turkestan. (La défense des plantes, Leningrad. Bd. 2. 1925. p. 10—12.) [Russ.]

Bis 1911 waren nur 10—15 schädliche Insekten von Turkestan bekannt, 1923 mehr als 240 Arten. Sie werden eingeteilt in die kosmopolitischen Formen, die Formen der Mittelmeerländer, des indo-malaiischen Ursprungs, die nördlichen und die endemischen Formen. Die Schädigungen durch die einzelnen Insekten sind in den verschiedenen Bezirken unterschiedlich stark, so betrugen z. B. die Schädigungen durch Cydia pomonella L. in Sarkan 5—10%, in Alma-ata 40—50%, in Taschkent 70—90% usw. Die meisten Schädlinge sind über das ganze Gebiet verbreitet. Merkwürdig erscheint, daß manche sonst weit verbreiteten Schädlinge in Turkestan vollständig fehlen, z. B. Anthonomus grandis L., A. pomorum L., Rhynchites pauxillus Germ., R. bacchus L., Anisoplia austriaca Herbst und Phylloxera vastatrix Planch. Die einzelnen Gebiete von Turkestan sind verschieden gut erforscht, von einzelnen ist ein wohl vollständiges Verzeichnis der Schädlinge vorhanden, von anderen ist dagegen überhaupt nichts bekannt. *(Voelkel.)*

Rhumbler, L., Maikäferflüge in Münden. (Verhandlg. d. Dtsch. Gesellsch. f. angew. Entomol. auf d. 5. Mitgliederversammlg. zu Hamburg 1925. Berlin 1926. S. 30—40.)

Große, am 9./5. und bis zum 22./5. 1919 in Münden, das sonst wenig durch die Schädlinge leidet, beobachtete Maikäferschwärme, erregten die Aufmerksamkeit des Verf.s. Das Zusammenscharen von Hunderten von Käfern auf schmaler Bahn und zu bestimmter Abendzeit war von Interesse, besonders bei der verhältnismäßig wenig dichten Maikäferbevölkerung um Münden. Verf. suchte daher die Faktoren zu ermitteln, die das Zusammenkommen so schmaler

Schwärmbahnen veranlassen. Vielleicht ließen sich daraus auch für andere Gegenden mit ungeheuren Mengen von Maikäfern Gesichtspunkte gewinnen, „die solche Schwärmbahnen durch künstliche Unterstützung der bei ihrem Zusammenkommen maßgebenden Faktoren im Sinne Pusters und Escherichs noch attraktionsfähiger zu gestalten erlauben".

Bezügl. der Einzelheiten der Versuche muß auf die Originalarbeit verwiesen werden. Hier sei nur erwähnt, daß Verf. zunächst untersuchte, ob die Schwärmbahnen der Melolontha vulgaris konstant sind, oder ob sich die Schwärmbahnen der Käfer im Laufe des Jahres oder in den verschiedenen Flugjahren verschieben, und ob Witterung usw. von Einfluß sind. Seine analytische Theorie faßt Verf. kurz folgendermaßen zusammen: „Die Schwärmbahnen des abendlichen Schwärmens der Maikäfer werden durch die Geländelinie stärkster Sinneseindrücke auf die Geruchs- und Sehorgane der nahrungs- bzw. kopulationsgierigen Käfer bestimmt. Das Zeitsignal zum Schwärmbeginn wird möglicherweise vom zeitlich konstanten Luftdruckanstieg der täglichen Luftdruckschwankung ausgegeben."

Weitere Untersuchungen werden in Aussicht gestellt.

Redaktion.

Chambers, William H., The growth, hydrogen ion concentration, sugar fermentation, and surface tension of cultures of Pseudomonas tumefaciens and Pseudomonas campestris. (Journ. Cancer Res. Vol. 9. 1925. p. 254—278, 9 fig.)

Pseudomonas tumefaciens regt das befallene Pflanzengewebe zum Wachstum an ohne es tiefgreifend zu schädigen, und führt so zur Bildung der Crown gall, während Pseudomonas campestris auf den befallenen Kruziferen die Schwarzfäule hervorruft und das Gewebe zerstört. Um die Frage einer Lösung zuzuführen, ob an dieser Verschiedenheit der Wirkung vielleicht ein Unterschied im Stoffwechsel dieser Parasiten Schuld trägt, wurde der Stoffwechsel der beiden Arten bei Kultur in gleichen Medien vergleichend untersucht. Ps. campestris hydrolysiert die Stärke, Ps. tumefaciens greift die Stärke nicht an. Es ließen sich keine sicheren Anhaltspunkte dafür gewinnen, daß die Alkaliproduktion, sowie die Herabsetzung der Oberflächenspannung durch Ps. tumefaciens einen maßgebenden Faktor für die Tumorbildung darstellen. *F. Weber (Graz).*

Krankheiten und Schädlinge der Forstpflanzen.

Chrystal, R. N., The genus Dreyfusia in Britain and its relation to the silver Fir. (Philos. Tr. R. Soc. London, (B). Vol. 214. p. 29—61, 10 fig., pl. 3—7. 1925.)

Beschreibung der Lebensweise und Entwicklung von Dreyfusia nüsslini Börn. und piceae Ratz. auf Abies- und Piceaarten und ihrer Einwirkung auf die Wirtspflanzen. Wegen zahlreicher Einzelheiten muß auf die Arbeit verwiesen werden. *(Hedicke.)*

Bailey, I. W., The „Spruce budworm" biocoenose. I. Frost rings as indicators of the chronology of specific biological events. (Bot. Gazette. Vol. 80. 1925. p. 93—100, 3 plat.)

Durch einen Knospenwickler, Cacoecia fumiferana, wurden die Bestände von Abies balsamea der nordamerikanischen Staaten

Maine und Ost-Kanada in den letzten Jahrzehnten wiederholt schwer geschädigt. Eine Untersuchung des Holzes durch Verf. ergab verschiedentlich unregelmäßige Jahresringe, deren Entstehungszeit als Maßstab für das Auftreten des Knospenwicklers sich nicht genau ermitteln ließ. Dagegen zeigten sich innerhalb einzelner Zuwachsringe unregelmäßige Bildungen, die auf Einwirkung von Frostperioden auf junge wachsende Sprosse zurückzuführen waren, leicht erkennbare charakteristische Merkmale besaßen und auch bei Laubhölzern, soweit diese frostempfindlich sind, wiedergefunden wurden. Durch Vergleich vieler und verschiedener Hölzer lassen sich die Beschädigungen durch solche späten Frostperioden zeitlich genau festlegen und gleichzeitig Rückschlüsse auf die Entstehungszeit der durch die Entlaubung hervorgerufenen unregelmäßigen Jahresringe machen. *Herrig (Berlin).*

Bailey, I. W., Notes on the „Spruce budworm" biocoenose. II. Structural abnormalities in Abies balsamea. (Bot. Gazette. Vol. 80. 1925. p. 300—310. 3 plat., 3 fig.)

Im Anschluß an seine früheren Untersuchungen, zeigt Verf. bei Abies balsamea, daß die in der Zeit der Tätigkeit des Knospenwicklers entstandenen Jahresringe rotbraun gefärbte Ringzonen aufweisen, die, zwar Jahresringen äußerlich ähnlich, sich mikroskopisch als Zonen veränderter parenchymatischer Elemente mit gelblichem Inhalt erweisen. Da diese Zonen nur eine beschränkte Strecke im Stamm herablaufen, läßt sich ihre Zugehörigkeit zu bestimmten Jahreszuwachsringen bei einiger Sorgfalt sicher erkennen. Die geschwächten und absterbenden Stämme werden durch Pilze und andere Insekten sekundär befallen, in erster Linie durch einen Borkenkäfer, Pissodes dubius, dessen Tätigkeit sich zeitlich ebenfalls festlegen läßt. *Herrig (Berlin).*

Krankheiten der Gemüse- und Küchenpflanzen.

Botke, J., Andijvie- en Cichoreiroest. (Tijdschr. Plantenziekten. Bd. 31. 1925. S. 251—258, 2 Textfig.)

In den Endivienpflanzungen der Gärtnereien richtete ein Rostpilz großen Schaden an, der vom Verf. als Puccinia Endiviae Pass. bestimmt wurde. Es wird nachgewiesen, daß der Pilz nicht identisch ist mit einem anderen auf Cichorie vorkommenden sehr ähnlichen Rost, der als Puccinia Cichorii (D. C.) Ball bekannt ist. Der erstere Pilz unterscheidet sich vom letzteren nur durch seine längeren Teleutosporenstiele. Zur Klärung der Frage, ob etwa P. Cichorii auch auf Endivie und P. Endiviae auf Zichorie übergehen kann, werden Versuche in Aussicht gestellt.

E. Köhler (Berlin-Dahlem).

Whitehead, T., Experiments with „Finger and Toe" disease of swedes. (The Welsh Journ. of Agric. 1925. Bd. I. p. 176.)

In Nord-Wales ist die Kohlhernie sehr verbreitet. Anbauversuche mit verschiedenen Sorten weißer Rüben zeigten, daß einige dänische Sorten besonders widerstandsfähig sind. (Starke Düngung mit Ammoniumsulfat war ohne Einfluß auf das Auftreten der Krankheit.) Die dänischen Sorten zeichneten sich noch durch höheren Zuckergehalt und höheren Trockengewichtsertrag aus.

Zum Schluß weist Verf. darauf hin, daß die dänischen weißen Rüben besonders von wilden Kaninchen heimgesucht werden; auf dem Versuchsfeld waren die englischen Sorten von Kaninchen fast nicht berührt, während 744 dänische Rüben zerstört waren. Riehm (Berlin-Dahlem).

Baunacke, Die Spargelfliege (Platyparea poeciloptera Schrk.) (Die kranke Pflanze. Bd. 2. 1925. S. 122—123, 1 Taf.)

Bericht über Maßnahmen zur Bekämpfung der Spargelfliege (Platyparea poeciloptera Schrk.). Die wichtigste Maßnahme zur Bekämpfung dieses Schädlings besteht in der sorgfältigen Beseitigung und Verbrennung aller Teile des Spargels, die Beschädigung oder Mißbildung zeigen. *[Sack.]*

Krankheiten der Halmfrüchte und Gräser.

Konopacka, W., Les rouilles des céréales à Skierniewice en 1925. [Rdze zbożowe w Skierniewicach w r. 1925.] (Choroby i Szkodniki Roślin. Rok 1. 1925 [1926]. No. 4. p. 31—35.) [Polnisch m. franz. Resumé.]

Les observations concernent les rouilles des céréales, rencontrées dans les champs, et sur une collection de certaines variétés de céréales, cultivées sur le champ d'expérience de l'École Supérieure d'Agriculture. On a constaté pendant la dernière saison une forte attaque de la rouille jaune, Puccinia glumarum, sur les blés. La rouille noire, Puccinia graminis, fut très rare cette année. Les urédospores de la rouille brune du seigle, Puccinia dispersa, étaient observées durant tout l'hiver sur le seigle. La formation de téleutespores de cette rouille a été constaté dès les premiers jours du mois mai sur des feuilles d'automne.

Redaktion.

Blunck, H., und Munkelt, W., Massenauftreten der gelben Halmfliege in Schleswig-Holstein. (Nachrichtenbl. f. d. Dtsch. Pflanzenschutzdienst. Jahrg. 6. 1926. S. 27 f.)

Ergebnisse der 1925 in Schleswig-Holstein gemachten Beobachtungen über die in unregelmäßigen Abständen in Deutschland lokal recht schädliche gelbe Halmfliege (Chlorops pumilionis Bjerk. = taeniopus Meigen). Stark gelitten hatten stellenweise im Sommer 1925 Sommerweizen und besonders Sommergerste, besonders bei später Bestellung. Augenscheinlich wurden von den im Mai fliegenden Weibchen zur Eiablage spätschossende Pflanzen aufgesucht, bei denen die Larven ihre Entwicklung vollenden können, ehe die Ähre die Blattscheide verläßt. Anfang Juli war die Entwicklung der Larven vollendet. Die Fliegen schlüpften in der zweiten Julihälfte. Ende August wurden die letzten Fliegen gefangen. Die Fliegen verschwanden also fast einen Monat früher, als nach den Literaturangaben zu erwarten war. Die Wintersaat ist also 1925 in Schleswig-Holstein infolge des frühen Verschwindens der Halmfliege sicher befallsfrei in den Winter gegangen. An Wildgräsern gelang es dort bisher nicht, Eier oder Larven aufzufinden, während es bei Breslau im Februar 1926 leicht war, befallene Quecke zu finden. Nur in Jahren mit kühler feuchter Witterung, die die Entwicklung der Fliege verzögert, dürfte nach allem die Fliege den Anschluß an die Wintersaat finden und für diese gefährlich werden. Der Sommerflug der Fliege entsprach weder der zeitlichen Ausdehnung, noch der Zahl nach der Stärke des Befalls der Sommersaat, was teils auf die regnerische und stürmische Witterung des August, teils auf den starken Befall der Puppen durch Schlupfwespen, besonders Coelinius niger Nees, zurückzuführen sein dürfte. Auch verschiedene Hyperparasiten dieses Nützlings wurden beobachtet.

Behrens (Hildesheim).

Van der Goot, P., Levenswijze en bestrijding van den witten rijstboorder op Java. (Mededeel. van het Instit. voor Plantenziekten Departm. v. Landbouw, Nijverh. en Handel. Nr. 66.) 4°. XI + 308 pp., m. 10 Fig. u. 33 tab. Wageningen (H. Veenman & Zonen) 1925. [Holländ. m. engl. Summary.]

Aus dem Summary sei folgendes hervorgehoben:

Chapter I. Introduction: Serious damage by rice-borers has been known to occur in Java since a very long time. Dammerman has shown in 1912, that the more serious losses are due to the white rice-borer (Scirpophaga sericea-Sc. innotata). — **Chapter II. Literature and systematic.** — **Chapter III. Morphology**: A short description of the different stages is given. The eggs are laid in clusters and covered by a layer of brownish hairs. The larvae are greyish white at first, changing to creamy-white after the 3 rd. moult. The pupa is yellowish white, always enveloped in a white cocoon; the moth is snow-white.

Chapter IV. General biology: Eggs are laid in clusters during the night on the underside of the leaves of the rice-plant. The larvae hatch within 6—8 days and bore their way inside the young plant from the top downward, causing the young tips to die off and thereby producing „dead hearts" (in javanese called: „soondep". When rice-plants are attacked at flowering time, the young larvae enter the flowerstalk and in boring downward cut it of at the base, hereby causing the young ears to remain empty (javan: „belook"). Older larvae, when leaving one plant to enter another, sometimes protect themselves by a temporary case, made by cutting off part of a leaf. — The larvae generally pass 5 moults, the one just before pupating included. The total development of the larvae as an average requires 31 days; as a minimum 25 days has been observed. — In rice-plants at flowering-time the larvae do not pupate after 5 moults, but pass through 2 or 3 more successive moults to enter a period of semi-rest, commonly called the „drought-sleep", which condition will last several months at least. Pupation takes place in the lower part of the plant, and generally lasts only 7—9 days. The total duration of development of the rice-borer in the plains was found to require as an average 39 days, and at least 35 days. — **Chapter V: The „drought-sleep" of borer-larvae.** Dammerman has been first to observe, that after harvest the larvae of Scirpophaga do not pupate, but pass to a semi-dormant condition, commonly called the „drought-sleep", and in this condition pass the dry season in the stubbles, until the first showers fall, after which they pupate and emerge as moths . . . — The cause of the „drought-sleep" . . . is not brought about by dryness of the surroundings, but only by the maturing process in the rice-plant, from the preflowering period onward . . . — **Chapter VI. Special biology of the moths**: The duration of the female moth is short, only 4—7 days, of which 2—5 days are spent in egg-laying. The behaviour towards artificial light is well known; numerous female moths come to the lights in houses. Dammerman has observed that very strong electric or acetylene lamps will attract only a few moths. Further diffuse light is said to attract more moths than direct light. This last theory has been tested by the present author, who used the „lighttrap-cage" originally designed by Dammerman in different alterations. Evidence shows that there is little difference in attacking-power between diffuse and direct light. The orginal design of a „lighttrap-cage" with cheese-cloth was found to be the best for securing uninterrupted series of catches. — The period of flight during darkness was observed to cover the whole night; hence the advisibility to the light-traps burn all night long. — The spreading of the moths during the growing period of one rice-crop proved to be considerable especially in the direction of the prevailing winds; during one season the infection was observed to travel as far as 10 miles, so that a large area in this way becomes infested. — The occurrence and the number of generations during 1 year is discussed at length. A very important fact is, that the moths appear in number during a short period of 10—14 days, and that these separate flights reoccur in each next generation with intervals of 35 days. Field observations show that these separate flights are a general occurrence, and that the very important 4th flight of moths in most cases may be expected nearly 105 days after the flight of the stubble moths . . . In relation to the date of the first rain, the 4th flight may be expected generally 135 days later. — The number of generations may be different, according to the varieties cultivated and the length of the planting period. When late maturing varieties (of 120 days) — are grown and transplanting is finished quickly, only 4 generations will occur, the 4th beginning its drought-sleep in the ripening crop. When transplanting covers a longer period, a

small 5th generation may be able to develop in the youngest fields. If rice is planted all the years through, 9 to 10 generations may occur, but increase is sufficiently checked because the progenity of moths ovipositing on ripening riceplants will turn to drought-sleep. When early-ripening varieties (of 90 days) are used and the plant period is short, only 3 generations can develop. In most regions 4 or 5 generations are the commonest occurrence . . . Behaviour in relation to rice-plants in different stages of development: In seedbeds the fact was commonly noted, that oviposition occurs largely on plants from 7—14 days old, but is rarer on older seedlings. A number of data on the infestation of seedbeds of different age fully confirms this observation. Older seedbeds are not wholly immune, but may show still as much as 13% infection, and therefore may also be the source of infection of a district. The cause of the heavy infection of young seedlings is attributed to the fact, that on young seedbeds there remains sufficient space between the plants for the moths to move about freely, whilst in older seedbeds the denser growth might be an obstacle . . . On the rice-field observations have made apparent that the moths like to oviposit only on young plants, up to 4 weeks after transplanting, and on such plants that are soon shooting in the ears („mating" or „pre-flowering") . . . — **Chapter VII: Infestation and losses by rice-bours:** In different stages of development of the rice-plant infestation by borers may show differently. On the seedbeds the young larvae cause the dying off of the young tips, thereby producing „dead hearts" (called by natives „soondep"); the attacked seedlings either die or form new shoots at the base. Borer-attack in young plants after transplanting again produces „dead hearts"; the plants usually recovering by producing new side-shoots. Especially in the „bearded" varieties a number of shoots are not replaced, and accordingly severe losses may be suffered. When the attack takes place at preflowering-time, the young borer-larvae in injuring the base of the flowerstalk, cause the young ears to dry and become whitish („belook.‘). „White ears" and „dead hearts" can always be pulled out as a whole, by which they are readily distinguished from similar diseases. The damage, caused by rice-borers during the entire growing period may be considerable. The losses on the seedbeds generally are not important . . . The loss by „white ears", a result of borer-attack during the preflowering-period, is always most striking in the fields after harvest. Often very serious losses are inflicted, in some years amounting to a damage of 90—95% in many fields . . .

Chapter VIII: Ways in which the new crop becomes borer-infested: The only important source of infestation is the strubble of the previous rice-crop, where after harvest during the dry season the borer-larvae remain dormant, until after the first shower of the rainy monsoon they develop to moths. These at such time of the next rice-crop or exceptionally on already transplanted rice-plants. With such infected seedlings the infection after transplanting is transferred to the fields, according to common opinion . . . **Chapter IX: Hostplants:** No other hosts besides the rice-plant (Oryza sativa) have been observed. Dammerman mentions wild rushes as probable hostplants, but ensuing investigation in borer-regions has shown, that the larvae found in common rushes such as Scirpus grossus and Cyperus spec. div., belong to the species Schoenobius ochracaeëllus S. N. Neither have rearing-experiments with common grasses (Eleusine, Leersia, etc.) disclosed another host. — **Chapter X: Natural ennemies:** Of these egg-parasites are the most important, as an average 72% of the egg-clusters being found parasitized; still they seem not able to reduce the numbers of rice-borers sufficiently. The most valuable is Phanurus benificiens, a blackish Proctotrypid which is also known as a parasite of sugarcane-borers. As an average 50% of the egg-clusters of Scirpophaga are found parasitized. A second parasite is Trichogramma australicum, a small yellowish polyphagous Chalcidid; it is less valuable, on the average only 6% of the clusters being infected. The third egg-parasite is a Tetrastichus spec., whose larvae live free beneath the felt-layer of the egg-cluster; parasitism by this species only reaches an average of 15%. — Larval-parasites are of little importance; those that have been observed include Apanteles spec., Eripternimorpha dammermani, Stenobracon maculata and Shirakia dorsalis. As pupal-parasite Eripternimorpha scirpophagae sometimes is rather common. Ennemies of the moth include different Agrionidae. — **Chapter XI: Direct methods of control.** . . . Ploughing the irrigated stubble-fields: This is commonly done in preparing the fields for a crop of dry-monsoon rice („paddy gadu"), as is often grown on a large scale in Indramajoe, Demak, etc. Examining the stubbles in fields killed in this way, showed that the borer-larvae perished all within 10—14 days. Growing „paddy gadu" in borer infested regions must therefore be considered beneficial, because reducing the source of infestation, present in the fallow stubble-fields. — Flooding the rice-fields

soon after harvest has been tried, because irrigation-water often is still plentyful at that time. Experiments have proved, that it took 40—50 days before the larvae inside such fresh stubbles were all dead. The quantity of irrigation-water, required for carrying out such a measure on a large scale, under normal conditions will be insufficient. — Flooding the stubble-fields towards the end of the dry monsoon is a remedy, advocated by Dammerman in 1915 and in later years commonly practised in Indramajoe. Some complementary data on the efficiency of this method have been collected, which show that by flooding the old stubbles all borer-larvae will perish within 10—14 days. In regions which are dependent on the rains (such as Lamongan, Rembang, Ngandjoek, East-Semarang) flooding is impossible and the same is true for most irrigated districts, because irrigation-water often is very scarce at the end of the dry monsoon. Only in the region of Indramajoe flooding is practicable; under favourable conditions up to one half of the area may be treated in this way. In dry years even in Indramajoe flooding on a large scale becomes impossible. It must be considered a remedial measure which ought to be practised when possible, but it can not sufficiently be relied upon under all conditions. — Sowing trap-seedbeds. This method, which has been in use in Indramajoe in former times, intended to sow a number of seedbeds a few weeks a head of the usual sowing-time, in order that the borer-moths might oviposit on these „trap-seedbeds" and the seedbeds proper might be left free. Such a measure may be considered useless, since the moths die their natural death within 2—5 days, so that favourable results, if experienced, may be got just as well by retarding the sowing of the usual seedbeds. — Catching the moths by light-traps. With a special lighttrap-cage, as designed by Dammerman, quite a number of moths may be caught, the greater part of them females. However, even in the neighbourhood of such lighttraps, the infestation of the rice-fields is scarcely lessened, so that apparently only a small part of the total number of moths are caught. Shiraki in Japan mentions the same lack of succes in using light-traps against Schoenobius bipunctifer. — Collecting eggclusters on the seedbeds. This method, formerly advocated by Dammerman, seems practicable because collecting needs to take place only 2 or 3 times, at an age of the seedbeds of 7—14 days, this being the only period when eggclusters are abundant. Records on the results of collecting eggclusters show a considerable decrease in infestation, where this method was practised. It being easy and a means of decreasing the total infection of the district, this remedy might even be enforced by the authorities. — Destroying borer-infested seedlings: The infestation of a district is brought about by using borer-infested seedlings, the use of which should therefore be prevented if possible. To attain this authorities in Indramajoe from 1915 on often have ordered all seedbeds with more than 30% infection to be destroyed against indemnification. The infection in slightly attacked seedbeds, however always escapes destroying and during the further growing period may increase considerably, as occurred in Indramajoe in 1922. It therefore seems rather a waste of money to enforce measures as the above mentioned. — Collecting egg-clusters in the fields seems only practicable on a small area. It needs to be carried on only on young plants (up to 4 weeks) and on such in the preflowering period. A few field-experiments have shown that little or no result was obtained by such a method, and that the loss of young shoots or the number of white ears was not lessened perceptibly.

Cutting out „dead-hearts", a method often practised also against sugarcane-borers, seems of little avail and will often even prove injurious, because many new shoots are damaged too. — Conclusions on direct remedial measures must be, that success may be expected only from the tilling of the stubbles for dry-monsoon rice, and from flooding the fields towards the end of the dry season. Both measures require plenty of irrigation-water, therefore are practicable only in a few districts and under special favourable conditions. — **Chapter XII: The influence of the time of sowing and planting.** . . . In several borer-infested regions the latest-maturing fields were found only slightly infested, while those harvested a few weeks earlier suffered heavy losses. It was then supposed, that these large differences in borer-infestation at different dates of harvest might correspond with differences in infection of the seedbeds. By numerous field-experiments this theory has been tested and the problem ultimately solved. — **Chapter XIII: The influence of the time of sowing.** . . . **Chapter XIV: Objections against enforcing late sowing**: The principal objections raised are the following: 1. Scarcity of irrigation-water before harvest-time . . . 2. Risk of damage by root-rot . . . 3. The supposed difficulty of fixing . . . 4. Insufficient labour and ploughing-cattle to till the fields . . . 5. Decrease in yield . . . In general only a study of local conditions can decide, whether or not an enforced late sowing might be justifiable; a discussion of these conditions is found

in chapter 24. — **Chapter XV: Influence of the date of planting.** . . . It was seen, that different varieties, planted at the same date, but according to the variety maturing at different dates, were differently infested, so that apparently the date of maturity is of importance too. By further deductive reasoning it was suggested, that heavy losses at harvest-time only may be expected, when the preflowering-period coincides with the period of the 4th flight of moths, and that only slight damage will occur, when this 4th flight (being of short duration) takes place either before or after the preflowering-period, when the riceplant is known to be practically immune to borer-infection. — **Chapter XVI: Results of field experiments on the date of planting.** . . . It is apparent, that losses by borers become more important, the later planting takes place; therefore it is advisable to practise early planting when possible. Care however must be taken that the period of preflowering (40—45 days before harvest) does not coincide with the 4th flight of moths, because this may result in a total failure of the crop. In chapter 24 it will be explained, in what way the results above mentioned may be adopted to secure a practical method in choosing a recommendable date for planting. — **Chapter XVII: Susceptibility of different varieties**: According to the native population in borer-infested regions, the „bearded" („bulu") varieties are much more susceptible to borer-attack than the „non-bearded" („tjempa") varieties. Dammerman has not been able to prove the correctness of this statement. The problem has once more been gone through by the present author. — **Chapter XVIII: Results of field-experiments on the susceptibility of different varieties:** . . . From experiments may be concluded, that the prevailing opinion as to the greater susceptibility of the bearded varieties of rice has been confirmed. — **Chapter XIX: Influence of the conditions of growth**: . . . Only when the conditions of growth bring about a change in the normal length of life in the field, and therefore the date of preflowering changes too, a change in degree of borer-infection will result. Such a change may be caused by: a) The age of the seedlings at transplanting-time... b) The season of transplanting . . . c) Influence of fertilisers... d) Influence of tilling... e) Influence of irrigation... f) Influence of the wheather... g) Damage by rats... — **Chapter XX: Influence of succeeding crops and of cultural methods**: The cultivation of „paddy gadu" . . . The cultivation of singgang-rice . . . Cultivation of „sramboelan" rice: . . . a) Alternating the supply of irrigation-water . . b) The time of tilling of the rice-fields may sometimes be of importance. c) Cultivation of early-maturing varieties may have some advantages . . . d) Cultivation of „paddy gogo" and „paddy rantja" . . . e) The use of non-irrigated seedbeds. f) The age of the seedlings at transplanting-time may be of importance in connection with the borer-problem . . . g) On light soils borer-attack is said to be less important. — **Chapter XXI: Geographical distribution**: Scirpophaga innotata is only known to occur in the Malayan Archipelago. Besides Java, it has been recorded to occur on Sumatra, Borneo, Celebes. On Java it's distribution over the island has been carefully investigated. The species has been observed only in the districts of the plains, were rainfall is not abundant and the dry season a prolonged one; it is altogether absent in all districts with abundant rains, because the larvae in the stubbles would not be able to survive the moist conditions during their „drought-sleep". — **Chapter XXII: Borer-years.** — **Chapter XXIII: Borer-regions:** Although Scirpophaga occurs over about $^1/_3$ of the rice-growing districts of Java, this species only becomes injurious in comparatively few districts. Local conditions, especially the time when the forst showers usually fall connected with the period that the population is accustomed to sow their seedbeds, may be the reason whether or not the riceborers will have opportunity to become harmfull. — **Chapter XXIV: Application of selecting the correct date of sowing and of planting**: The problem of the correct date of sowing is a matter of common importance, because it intends to prevent infection of the district as a whole . . . — **Chapter XXV: Legal measures**: 1. Cultivation of „paddy gadu" (eastmonsoon-paddy) . . . 2. Cultivation of „singgang"-rice . . . 3. Burning the stubbles . . . 4. Flooding the stubblefields . . . 5. Enforcing late sowing. 6. Destroying heavily infested seedbeds . . . 7. A regulation of the period of planting . . .

Redaktion.

Asuncion, Silv., Mosaic disease and its effect on the sugar cane industry in the Philippine Islands. (Philipp. Agric. Review. Vol. 18. 1925. p. 34—38.)

Die Schädigung durch die Mosaikkrankheit beträgt bei Zuckerrohr auf den Philippinen etwa 61,28% pro ha. Sie hat keinen Einfluß auf die Kraft zur Schößlingbildung, aber auf das Gewicht des Rohres, dabei läßt sie den Zuckergehalt um 70% pro ha sinken. Von jungen Pflanzen vererben 89% die Krankheit, Ausgang der Vermehrung von gesunden ist daher Pflicht.

F. Tobler (Dresden).

Krankheiten der Nutz-, Medizinal- und Genußmittelpflanzen.

Menzel, R., De plagen en vijanden van de Kina. (Med. Gouv. Kina-Proefstat. No. 9. 1925. 67 pp., 6 Taf., 14 Abb. Buitenzorg.)

Die Schädlinge des Fieberrindenbaums werden hier eingeteilt in 1. solche, die an den Wurzeln schaden (Älchen, Engerlinge), 2. die in Stamm und Zweigen bohren (2 Lepidopteren, 2 Coleopteren), 3. Blattfresser (viele Raupen und Käfer), 4. Saftsauger (Milben, Blasenfüßler, Helopeltis, Aphiden und Cocciden). Auch wird eine Liste natürlicher Feinde gegeben. Vortreffliche Abbildungen. Die Schrift ist für den Pflanzer berechnet.

Friedrichs (Rostock).

Menzel, R., Psychiden op Kina. (Sonderdr. a. „Cinchona". Jahrg. 2. Bandoeng. 1925. 2 S., 1 Taf.)

Eine Sackraupe durchlöchert in Java die Blätter des Fieberrindenbaums siebartig. Wahrscheinlich ist sie nahe verwandt oder identisch mit Acanthopsyche snelleni Heyl. (leaf perforating Psychid), die in Britisch-Indien auf Tee vorkommt. Auch die in Java vorkommende Art wird auf Tee häufig gefunden. Großen Schaden richtet sie nicht an.

Friederichs (Rostock).

Zimmermann, Albrecht, Kaffee. [**Bangerts** Auslands-Bücherei. Nr. 27. Reihe **Wohltmann**-Bücher. Bd. 4. Hrsgeg. von **Walter Busse.**] 8°. IV + 204 S., m. 28 Abb. Hamburg 8, Dovenhof) 1926. Preis geb. 5 RM.

Ein in erster Linie für praktische Kaffeezüchter bestimmtes, gut ausgestattetes Büchlein aus der Feder des bekannten Tropenforschers, das aber auch für Pflanzenpathologen, Botaniker, Kaufleute, Nahrungsmittelchemiker usw. viel Interessantes bietet. Es zerfällt in folgende Teile:

I. Botanisches: 1. Coffea arabica, 2. deren Varietäten, 3. Liberiakaffee, 4. Hybriden und dem Liberiakaffee nahestehende Arten, 5. Robusta kaffee und verwandte Arten, 6. andere Kaffeesorten: Coffea congensis, C. stenophylla, C. affinis. — II. Biologie des Kaffeebaumes. — III. Anbau: 1. Vorbedingungen, 2. Technik des Kaffeebaues. — **IV. Krankheiten und Schädlinge:** 1. Beschädigungen der Blätter, 2. des Stammes und der Zweige, 3. der Wurzeln und 4. der Früchte durch Pilze und tierische Schädlinge. — **V. Ernte und Aufbereitung:** 1. Ernte. 2. Aufbereitung des Erntegutes: A. Westindische Aufbereitung (Fermentation), B. Gewöhnliche Aufbereitung. 3. Erträge und Rentabilität. — VI. Produkte: 1. Chemische Bestandteile der Kaffeekirschen und Kaffeebohnen. 2. Bewertung der Kaffeebohnen. 3. Bezeichnung der Kaffeesorten und der Preise. 4. Preise der Handelssorten. 5. Anderweitige Produkte des Kaffeebaumes. — VII. Kaffeeproduktion. — VIII. Literatur.

Redaktion.

Krankheiten der Obstpflanzen.

Osterwalder, A., Schorfbekämpfungsversuche aus den Jahren 1915—1925. (Ztschr. f. Pflanzenkrankh. Bd. 36. 1926. S. 79—97.)

Als Versuchsergebnisse führt Verf. an:

1. Die gegen Schorf seit langen Jahren empfohlene Bordeauxbrühe hat sich bei unseren Versuchen zur Bekämpfung des Apfelschorfes **nicht bewährt,**

indem bei einer Reihe verschiedener Apfelsorten, die im Mai und Juni bespritzt wurden, im Verlauf des Monats Juli Verbrennungs- oder Vergiftungserscheinungen sich einstellten. An den Blättern tauchten zahlreiche braunrote Tupfen und Dürrflecken auf, dann setzte ein vorzeitiger starker Blattfall ein, während die Äpfel auf der Oberseite und um den Kelch herum rotbraun und mißfarbig wurden und infolge Verkorkung der beschädigten Haut berostet aussahen. An den Birnbäumen machten sich diese Spritzschäden nur an den Früchten bemerkbar, die nicht selten dort, wo sie von der Bordeauxbrühe getroffen wurden, besonders auf der Oberseite, ein blaurötliches und rauhes Aussehen, eine Art „Gänsehaut", erhielten. Indirekt vermochte die Bordeauxbrühe die Birnblätter insofern zu schädigen, als die damit bespritzten Blätter vom Birnsauger, Psylla pirisuga, bevorzugt und dadurch stärker schwarz gefleckt wurden als die unbehandelten. Die Konzentration, 1% oder 1½% und 2 proz., hatte keinen Einfluß auf die Schädigungen und ebenso nicht die Verwendung von mehr oder weniger Kalkhydrat, der verschiedene Grad der Alkalität der Brühe. Die von uns beobachteten Verbrennungen von Apfelblättern und Früchten durch die Bordeauxbrühe stimmen mit den von Hedrick in den Vereinigten Staaten festgestellten überein. — 2. Spritzschäden gleicher Art wie bei der Bordeauxbrühe stellten sich auch bei der Behandlung der Apfelbäume mit Kupfersodabrühe (Burgunderbrühe) ein. Ebenso schädigte dieses Mittel die Birnblätter, rief an diesen dürre Blattränder und Blattspitzen hervor, wozu sich noch zahlreiche schwarze, von dem Birnsauger herrührende Blattflecken gesellten, indem auch hier die bespritzten Blätter vom Birnsauger bevorzugt wurden. — 3. Auch das Cuprosan, ein Mittel, in dem das Kupfer kolloidal verteilt ist, bewährte sich bei der Schorfbekämpfung nicht, indem hier Verbrennungen ähnlicher Art und in gleichem Grade wie bei der Kupfersodabrühe sich an den damit behandelten Apfel- und Birnbäumen einstellten. — 4. Besser als die Kupferpräparate bewährten sich die Schwefelpräparate bei der Schorfbekämpfung, vorab die Schwefelkalkbrühe. Bei den Apfelbäumen wurde sie in der Verdünnung 1 : 30 oder 1 : 40 angewendet, wobei nur wenig Schäden an den Blättern bemerkbar wurden. Recht empfindlich gegenüber Schwefelkalkbrühe verhalten sich die Birnblätter, indem diese bei der Verdünnung 1 : 30 bis 1 : 50 stark schwarz gefleckt wurden und an den Rändern und Spitzen abdorrten. Bei der Verdünnung 1 : 80, die sich dem Schorf gegenüber noch als wirksam erwies, traten Verbrennungen mehr nur vereinzelt auf. — Daß die Obstbäume gegenüber der Schwefelkalkbrühe sich nicht immer gleich empfindlich verhalten, zeigte sich im Jahre 1924, wo viele in üblicher Weise mit Schwefelkalkbrühe 1 : 40 bespritzten Apfelblätter gefleckt wurden, an den Rändern abdorrten und vorzeitig abfielen und die Birnblätter selbst von der Verdünnung 1 : 100 noch ziemlich stark geschädigt wurden. — 5. Bordeauxbrühe und Schwefelkalkbrühe haben einen starken vorzeitigen Blattfall an Apfelbäumen zur Folge, wenn diese zu einer Zeit bespritzt werden, da der Schorf sich schon ziemlich ausgebreitet hat. — 6. Wo der Schorf die Apfelblätter nicht oder nur sehr wenig, die Äpfel dagegen stark befällt, kann die Bespritzung mit Schwefelkalkbrühe noch spät, erst in der Zeit, da der Schorfpilz auf die Früchte übergeht, z. B. noch Mitte Juni bis Mitte Juli, mit Erfolg vorgenommen werden. — 7. Dem Solbar, einem der Schwefelkalkbrühe ähnlichen Präparat, kommt ebenfalls eine gegenüber dem Schorf schützende Wirkung zu, doch reicht diese nach unseren Versuchen nicht ganz an jene der Schwefelkalkbrühe heran. — 8. Cosan, ein dickflüssiges,

Schwefel in kolloidaler Verteilung enthaltendes Mittel, hat sich in ½ proz. Verdünnung zur Schorfbekämpfung als ungeeignet erwiesen. — 9. Sulfosan, ebenfalls eine Schwefel enthaltende Flüssigkeit, erwies sich gegenüber dem Schorf als wirksam, besitzt zudem den Vorteil, daß es keine Spritzflecken hinterläßt. — 10. Das Bestäuben mit Schwefelpulver (Tegoschwefel von Dr. Wander & Cie. in Bern) erwies sich zur Bekämpfung des Schorfes als unwirksam. — 11. Eine Winterbehandlung mit konzentrierter Schwefelkalkbrühe 1 : 2 reicht nicht aus, das Auftreten des Schorfes im Sommer zu verhüten, macht die Sommerbehandlung nicht entbehrlich, so daß man eher auf jene, als auf diese verzichten kann. Immerhin zeigten die Versuche, daß sich bei der Sommerbehandlung doch etwas schönere Erfolge erzielen lassen, wenn ihr eine Winterbehandlung vorangeht. Redaktion.

Krasucki, Adam, Die Blutlaus, Schizoneura lanigera Hausm., in Südost-Polen. [Mszyca (Korówka) wełnista (krwsta), Schizoneura lanigera Hausm. w Połud.-Wsch. Polsce.] (Choroby i Szkodniki Roślin. Rok. 1. No. 4. 1925. [1926.] p. 22—30.) [Poln. m. dtsch. Zusfassg.]

Zum ersten Male wurde die Blutlaus in Süd-Polen wahrscheinlich im Jahre 1901 bemerkt. Mit den aus dem Ausland eingeführten Obstbäumen eingeschleppt, breitete sie sich in kurzer Zeit in der Wojewodschaft Krakau massenhaft aus und ist dort bis heute überall als ein gefährlicher Schädling bekannt. Etwas weiter nach Osten (Wojewodschaften: Lwów, Tarnopol, Stanislawów) tritt sie nur vereinzelt hie und da auf. Die wichtigsten Ergebnisse der über die Verbreitung und das Auftreten der Blutlaus in Südost-Polen gemachten Beobachtungen sind folgende: 1. Die Blutlaus bleibt stets nur in den Städten eingenistet, und zwar an solchen Orten (z. B. zwischen Gebäuden), die ihr ausreichende Lebens- und Entwicklungsbedingungen verschaffen: Schutz vor Wind, höhere Temperatur, nicht allzu große atmosphärische Differenzen. In den Landgärten, die vollständig dem Einflusse der atmosphärischen Bedingungen ausgesetzt sind, gehört die Blutlaus zu einer Seltenheit, und wenn sie auch hie und da auftritt, so ist sie nur vergänglich und in der Regel von Westen eingeschleppt. — 2. In den oben erwähnten Ortschaften des Gebietes ist sie fast immer nur in den vernachlässigten, verödeten Gärten zu sehen. — 3. Vernichtende Einwirkung auf die Blutlaus ließ sich vor allem von seiten der heftigen Schwankungen in den atmosphärischen Zuständen (z. B. Temperatur) bemerken; es beweisen dies die Tatsachen, die im Winter 1923/24 und während des Frühlings 1924 beobachtet wurden (Larven, die den ganzen Winter hindurch große Lebensfähigkeit beweisen, begannen plötzlich nach dem ersten Frühlingstauwetter massenhaft zugrunde zu gehen). Es ist dies wahrscheinlich die Hauptursache, wegen derer die Blutlaus im Klima Südost-Polens sich nicht fest einnisten und überall verbreiten kann. — 4. Die Jahre 1922/23 (langer und warmer Herbst) waren besonders für die Entwicklung der Blutlaus günstig und deswegen vermehrte sie sich zu dieser Zeit in großer Zahl. — 5. Den festgestellten Tatsachen soll die Kontrolle der Obstbaumschulen angepaßt werden; sie soll vor allem sehr genau in der Wojwodschaft Krakau durchgeführt werden, in den übrigen östlichen dagegen kann sie ohne Schaden auf die Städte sich beschränken. — 6. Die Ausarbeitung rationeller Bekämpfungsmethoden muß unterstützt werden durch: a) biologische Untersuchungen in den Verseuchungsgebieten, b) Akklimatisationsversuche mit

dem Blutlausparasiten Aphellinus mali Hald., der aus Frankreich eingeführt werden kann, c) Infektionsversuche mit den parasitischen Pilzen.
Redaktion.

Bartholomew, E. T., Internal decline of lemons. III. Water deficit in lemon fruits caused by excessive leaf evaporation. (Amer. Journ. of Botan. Vol. 13. 1926. p. 102—117, m. figs.)

Stoffeinteilung: Introduction. Historical. Methods and results of experimentation. Conclusions: The lemon fruit has proved to be well suited to a study of water deficit produced by excessive leaf evaporation, because of its size, water content, and semi-flexibility of structure, and because the leaves lack the ability conservatively to regulate evaporation. While tests have not been made, it seems probable that other species of Citrus will prove adaptable to similar studies. — The records of the auxograph have shown that the lemon fruit is very sensitive to changes in water content of the leaves, as affected by the amount of moisture in the soil and by climatic conditions. The leaves themselves may not wilt until the wilting coefficient of the soil has been reached, but the fruits may begin to suffer long before. For this reason it would seem that the amount of moisture in the soil should be kept not only above the wilting coefficient but at the highest permissible maximum without injury to the root system, especially during the summer months. — That the amount of water withdrawn from the lemon is dependent, to a certain extent, upon the amount of moisture in the soil is shown by the fact that the drier the soil becomes the greater the amount of water withdrawn from the lemon and the greater the length of its period of water deficit. — While these tests have shown that the amount of water available for the fruits is influenced by the amount of available moisture in the soil, yet they have also forced the conclusion that, regardless of the moisture in the soil, the root system of a lemon tree, when grown under arid or semiarid conditions, is not able fully to supply the water demands under conditions producing rapid evaporation.. The records show that during periods of excessive evaporation there may be not only, a daily water deficit but one which may last, during the night as well during the day, for at least three or four weeks at a time. That such a deficit must have a profound effect upon the fruit would appear to be evident. It must materially affect the size, texture, amount and nature of solids, flavor, keeping quality, etc., of the fruit. Redaktion.

Albrecht, E., Blastophaga Grossorum Grav. auf den Feigenbäumen der Südküste an der Krim. (Sapisk. Nikitsk. Sada. Bd. 1. 1925. 9 S., 8 Fig.) [Russ.]

Verf. gibt zunächst eine Übersicht über die Ökologie der Feigenblüten und ihrer Gallwespe, deren Entwicklung durch Zeichnungen veranschaulicht wird, sodann eine Zusammenstellung eigener Beobachtungen an den Feigenpflanzungen des botanischen Gartens von Nikita bei Jalta, sowie an wilden Feigenbäumen der südlichen Krim. Auch bei diesen konnte er nach langem vergeblichen Suchen die Blastophaga feststellen. Sowohl die Speisefeigen wie die Caprifichi bilden 3 Generationen von Blütenständen. Ohne Caprifikation reifen nur die parthenokarpischen Sorten von Smyrna und Süditalien. *H. Gams (Wasserburg a. B.).*

Faes, H., et Tonduz, P., Rapport annuel de la station féder. d'essais viticoles à Lausanne. 1924. (Annuaire agricole de la Suisse. 1925. p. 657—678.) Bern 1925.

Aus dem neuen Jahresbericht des bekannten Instituts sei folgendes hier hervorgehoben: Maladies de la vigne: Phylloxéra et reconstitution du vignoble. Les traitements culturaux effectués en 1923 avec des doses de 80 et 40 grammes au m² s'étant révélés trop énergiques et influençant défavorablement la végétation de la vigne, nous avons continué les applications en 1924 en abaissant la dose jusqu'à 20 grammes au m². Le procédé, mis au point pour nos conditions locales de terrain et de variétés, permettra de maintenir en production, durant un certain temps encore, les vignes pas trop phylloxérées sises en territoire où la lutte a été abandonnée. . . .

Vers de la vigne (Cochylis et Eudemis). Le vignoble souffre beaucoup de ces deux parasites, qui combinent leurs dégâts dans de nombreuses régions. Des traitements de démonstration ont été opérés par nos soins en 1924, sur de grandes surfaces, à Clarens (Vaud) et Sierre (Valais). L'étude, de longue haleine, doit être poursuivie durant plusieurs années, à conditions météorologiques différentes, avant de permettre une conclusion définitive. La nicotine et les sels arsénicaux additionnés aux bouillies cupriques, les solutions de savon — pyrèthre surtout ont donné des résultats incontestables, à condition que le moment du traitement soit bien choisi et que la technique d'application soit rationelle. Nous avons également obtenu des résultats intéressants avec les poudrages à base de chaux vive et de carbure de calcium. On pouvait observer l'efficacité évidente de ces traitements en maintes régions du vignoble, en particulier dans le canton de Neuchâtel (commune d'Auvernier), en Valais (communes de Sion et de Riddes), dans le canton de Vaud (communes de La Tour-de-Peilz, de Pully, de Morges), etc. — La Station continue la distribution de graines et de plantons de pyrèthre aux viticulteurs suisses. Les plantations de pyrèthre établies par nos soins à Aigle-Yvorne permettent déjà une récolte annuelle de fleurs très intéressante.

Mildiou: Les études comparatives habituelles sur les résultats obtenus par divers procédés de traitement ont été poursuivies. Nous opérons en particulier d'une part l'analyse du cuivre dans les produits expérimentés, d'autre part cette même analyse en automne sur les feuilles des parcelles d'essais traitées avec les produits respectifs. L'adhérence-cuivre est ainsi exactement déterminée. — L'année 1924 a réalisé en mai et juin les conditions favorables à une forte attaque du mildiou; une température élevée, de nombreux jours pluvieux, un fort déficit des heures de soleil. — Favorisé par la haute température et l'humidité, le débourrement de la vigne fut assez précocé. Influencées par l'excès de l'eau dans le sol et dans l'atmosphère, les pousses se développèrent rapidement tout en restant aqueuses; le manque de soleil maintint très tendres les organes herbacés qui résistaient mal aux attaques du parasite. Toutes ces conditions sont très favorables au développement du champignon. Aussi le mildiou s'est-il développé durant toute la période estivale de 1924 avec une intensité extraordinaire, facile à constater dans les rangées de vignes non sulfatées laissées comme témoins. Une forte invasion apparut dès le 10 juin; elle fut redoutable, coïncidant avec l'époque critique de la floraison. Dans bien des parchets, de nombreuses grappes furent envahies totalement ou partiellement par les efflorescenses brillantes

du champignon; elles tombèrent ou donnèrent de maigres grappillons. Postérieurement, une seconde attaque, très violente également, détermina des dégâts considérables aux grappes déjà nouées (rot brun). — Si l'on étudie les conditions météorologiques des années à mildiou qui ont maintes fois sévèrement touché notre vignoble, on constate qu'elles présentent avec régularité une température trop élevée et une humidité trop abondante dans les mois du printemps. — L'année 1924 a prouvé une fois de plus qu'il faut traiter préventivement pour lutter avec succès contre le mildiou. Le viticulteur qui traite au moment où les efflorescences blanches apparaissent arrive trop tard. . . . La Station fédérale d'essais viticoles avait avisé les intéressés par les journaux que le premier sulfatage devait s'effectuer vers le 26 mai; tous les vignerons qui ont suivi ce conseil s'en sont bien trouvé, tandis que les retardataires ont été sérieusement touchés. Dans ces conditions si favorables au développement du mildiou, la Station put procéder à une comparaison exacte des produits expérimentés. Tandis que les vignes non sulfatées perdaient toutes leurs feuilles et grappes, les parcelles traitées rationnellement avec les divers produits cupriques, de valeur conservaient leur récolte. Les cuivres colloïdaux également, bien qu'employés à très faible dosage, ont donné une preuve nette de leur efficacité. L'industrie chimique s'occupe de l'amélioration des cuivres colloïdaux qui peuvent présenter, au point de vue économique, un avantage certain pour le viticulteur. — Rougeot: Les étés secs et chauds de 1921 et 1923 ont beaucoup favorisé le rougeot, ce dernier surtout, si bien qu'aux vendanges de 1923 on rencontrait dans presque tous nos vignobles des feuilles atteintes par ce champignon, mais les attaques, peu nombreuses, n'ont pas inquiété le vigneron. — Coître: Les études antérieures concernant ce parasite ont été poursuivies, spécialement le travail relatif à l'infection par l'intermédiaire de sols contaminés. Conservées à sec durant 4 ans dans notre laboratoire, les pycnides et spores du coître ont conservé jusqu'ici leur faculté germinative. — Apoplexie de la vigne: Cette affection se présente, plus ou moins développée dans le vignoble genevois surtout. Les recherches entreprises ont laissé reconnaître dans certains cas la présence dans la souche d'un champignon Polypore. Ailleurs, le cep est intact, la plante ne paraît pas succomber à une attaque parasitaire. Les badigeonnages d'hiver avec des solutions à base de sels d'arsenic ont donné de bons résultats dans certaines parcelles. — Maladies et parasites des arbres fruitiers: Phalènes hiémales et bandes-pièges. Nous avons continué nos recherches et étendu la lutte contre les Phalènes hiémales à de nouvelles régions en 1924/1925. De nombreuses bandes-pièges ont été fixées sur arbres fruitiers en particulier à Monthey, avec collaboration des autorités communales, Saxon, Charrat, Pully et Bussy sur Morges. — A Monthey, la Cheimatobie brumeuse, extraordinairement abondante, abîme au printemps sur de grandes étendues et depuis de nombreuses années le feuillage des arbres fruitiers; les arbres fatigués ne donnent plus la quantité normale de fruits. Dans cette région les bandes-pièges, mises en place dès le 20 septembre 1924, capturent une quantité énorme de papillons de Cheimatobie à la fin d'octobre et au commencement de novembre. Chaque bande fixe par centaines papillons femelles et mâles; parfois les cadavres forment sur la superglu un pont suffisant, qui permet aux nouveaux venus de franchir l'obstacle et de gagner quand même le haut de l'arbre. Engluées sur les bandes, ou arrêtées par elles, les femelles de Cheimatobie pondent leurs oeufs en masses sur la partie du tronc

von Alnus ist in ihrer Entwicklung zurückgeblieben, die Jahresri
sind schmäler als die der normalen Wurzel und nur das Gefäßlumen stim
mit dem der normalen Wurzel ungefähr überein. Mit der Ringbreite ni
bei ihr auch die Leitfläche ab. Die W.-Wurzeln von Salix bieten
den zugehörigen Drainagewurzeln ähnliches Bild, allerdings steht die
bildung des Gefäßsystems der Wasserwurzeln der der Drainagewurzel
nach, überschreitet aber die der normalen Wurzel.

Ein Einfluß des Wassers auf die starke Ausbildung des Gefäßsy
kann, wenn auch bis jetzt noch nicht endgültig, so doch sehr wahrsch
auf Grund der anatomischen Befunde bei den 3 verschiedenen Wurze
von Alnus und aus den anderen früher näher ausgeführten
abgelehnt werden. — Die Drainagewurzeln unterlagen in den Leitun
dauernden und natürlichen Zugspannungen, die sich mit dem W
der Wurzel steigerten. In Übereinstimmung mit den Untersuchu
nissen Jaccards an überdehnten Wurzeln verschiedener La
die vor allem eine starke Ausbildung des Gefäßsystems aufweise
auch die Gefäßvergrößerungen bei den Drainagewurzeln auf die
längsgerichteter Zugkräfte zurückgeführt. Es liegt die Vermut
daß ganz im allgemeinen der Größenunterschied der Gefäße in
Stamm auf die gleiche Ursache zurückzuführen sein könnte. —
irgendwelcher im Wasser gelöster mineralischer Substanzen ist
Falle unwahrscheinlich. Auch darüber, daß sich eine bis zu ein
Grade luft- bzw. sauerstoffreiche Umgebung in abnormen, a
Veränderungen auf die Wurzel auswirkt, ist bisher nichts
kommt in unserem Falle kaum in Betracht. Ursächlich könn
Gefäßvergrößerungen nicht auf chemische Faktoren zurückge

Re

Wieler, A., Erwiderung auf den Aufsatz v
A. Janson, „Über Rauchsäureschäden". Bd. 7.
Botan. Bd. 8. 1926. S. 62—63.)

Janson, A., Erklärung. (Ibid. S. 63—64.)

Scharfe Zurückweisung der hier kurz besprochenen
Ansichten betr. Verwendung der chemischen Analyse und
daß es ihm fernliege, an der Glaubwürdigkeit, der wissens
kunde und Gewissenhaftigkeit W.s zu zweifeln. Nach seine
Verhalten der verschiedenen Pflanzenarten und Kultursorte
Indizium für oder gegen Rauchschäden, als jedes andere F
Der unliebsame Zwischenfall sei auf seine eigene (J.s)
zurückzuführen.

Weierbach, Lily Amelia, The effects of sulfur
plants: Methods of study. (Amer. Journ.
1926. p. 81—101, w. 1 plate and 4 fig.)

Stoffeinteilung: Historical Review. — Ge
to equipment. Methods of generating sulfur dioxid. App
lysis. Procedure for an experiment. Analysis of the
chamber. Sources of error. Accuracy of method. Behavi
in contact with glass. Comparison of the method develop
used by the Selby Smelter Commission.

Summary: In studying the effects of sulfur diox
it was found that methods of determination of the lov

gas causing minimal injury to plants were unsatisfactory. Any method for this purpose may be subject to errors because the gas is invisible, extreme dilutions must be used, changes in temperature cause changes in volume, the gas is adsorbed on surfaces, and oxidation from sulfur dioxid to sulfur trioxid is relatively rapid. — The investigations indicate a point of general interest with reference to effects of the gas upon vegetation near industrial plants which emit sulfur dioxid from smokestacks. The relatively rapid oxidation of sulfur dioxid to sulfur trioxid confines the former to a rather small radius, limiting liability to injury to a more reduced area than is sometimes supposed; consequently the damage done to vegetation is likely to be very slight.

Conclusions: 1. Methods of burning sulfur for experimental purposes are unsatisfactory, because of the production of sulfur trioxid and of sublimed sulfur. — 2. Use of alcohol for the purpose of supplying heat, or of mixing with carbon bisulfide, is likely to result in the production of acetaldehyde. A chemical method is the most satisfactory one for obtaining the gas. Pure sulfur dioxid may be obtained from sodium bisulfite by the use of the method and apparatus here described. — 3. Determinations of the concentration of sulfur dioxid at close intervals (15- or 20-minute intervals) is necessary because of the instability of the gas. — 4. Decrease of the percentage of sulfur dioxid was found to be caused by absorption by plants and soil, adsorption on surfaces, oxidation from sulfur dioxid to sulfur trioxid, and probably other possibilities. — 5. Oxidation from sulfur dioxid to sulfur trioxid is relatively rapid. — 6. Adsorption and oxidation were found to be less active (a) in low temperatures than in high ones, so that higher percentages of sulfur dioxid were determined in high temperatures than in low ones; (b) in contact with paraffin than with glass surfaces; therefore the inside surface of the gas chamber was coated with paraffin; (c) as the degree of saturation of surfaces increased. — 7. Rubber reduced an iodine solution used for determining the concentration of sulfur dioxid, resulting in an error in the determinations. This was found to be true though the rubber was not in contact with the solution. Therefore rubber stoppers may not be used in an analysis of the gas. — 8. The content of the gas chamber was analyzed by drawing a sample of the mixture through an iodine solution in a series of absorption tubes with ground-glass stoppers, adapted for titration of excess iodine in situ, with a sodium thiosulfate solution. — 9. The method developed was compared with that used by the Selby Smelter Commission in 1915, and was found to be more accurate for determining sulfur dioxid in dilutions needed for minimal injury to plants. — 10. The advantages of the method are believed to be the following: (a) the glass surface, on which sulfur dioxid may be lost, is reduced to a minimum; (b) elimination of rubber near an iodine solution avoids reduction of iodine by that medium; (c) the method corrects for vapor pressure — a correction not made in previous methods. — 11. The method is believed to be accurate to one part of sulfur dioxid in a million parts of air-gas mixture, and fairly accurate to two parts in ten million. Redaktion.

Pflanzenkrankheiten durch phanerogame Parasiten und Unkräuter.

Leonhards, R., Die Bekämpfung des Hederichs und des Ackersenfs insbesondere mit Düngesalzen. (Mitt. d. Dtsch. Landw.-Ges. 1926. S. 227 ff.)

Kurze Zusammenstellung einiger Bekämpfungsmaßnahmen und insbesondere Bekämpfungsmittel des Hederichs und Ackersenfs, die man im gewöhnlichen Leben als „Hederich" zusammenfaßt, eingeleitet durch einige Angaben über die Biologie dieser Unkräuter, unter denen Referent die Lichtbedürftigkeit der Samen vermißt. Neben den geeigneten Kulturmaßnahmen darf auf verunkrauteten Feldern die chemische Bekämpfung nicht außer acht gelassen werden. Dazu empfiehlt sich vor allem Bestäuben mit feingemahlenem Kainit oder Kalkstickstoff, solange die Unkrautpflanzen noch jung sind. Bei Verwendung von Kalkstickstoff ist die Stickstoffdüngung des Getreides, um Lagerbildung zu vermeiden, entsprechend einzuschränken. Beide Mittel sind im Tau auszustreuen. Blattreiche Kulturpflanzen (Klee, Erbsen, Wicken usw.) sind gegen die Bekämpfungsmittel ebenfalls empfindlich. Neben dem „Hederich" werden auch noch manche andere Unkräuter getroffen. Weniger zu empfehlen, weil ohne Düngewirkung, ist die Anwendung von Eisenvitriol und Cuproazotin (Raphanit), die in flüssigem Zustande, jener in 20—30 proz., dieses in 3—6 proz. Lösung verspritzt werden, bei deren Verwendung man also in der Zeit der Verwendung weniger beschränkt ist als bei den Streupulvern. Behrens (Hildesheim).

Kryptogame Parasiten als Erreger von Pflanzenkrankheiten.

Ciferri, Rafael, y Gonzales Fragoso, Romualdo, Hongos parasitos y saprophitos de la Republica Dominicana. Ser. \ (Estacion agronom. de Haina, Rep. Dominicana. Ser. B. 1925. No. 1 8°. 15 pp. Santo Domingo 1925.

Aufzählung von 25 Arten, die Verff. schon in dem Boletin de la R. Soci Española de Historia Natural. T. 25. 1925 veröffentlicht haben. Als werden beschrieben:

Uromyces tricholenae Frag. et Cif. sp. nov. in foliis Trichol roseae; Melanconiella clitoridis Frag. et Ciferri spec. nov. In ramulis Clitoriae ternatae prope Haina; Guignardia convolvuli et Cif. In caulibus siccis Convolvuli sp. prope Haina. Sphaerella lip Cif. et Frag. sp. nov. ad interim. In ramulis putrescentibus Lantanae re latae, prope Haina. Socia Cladosporium herbarum (P.) Link.; matospora convolvuli Frag. et Cif. spec. nov. ad interim. In caulib Convolvuli sp. Socia Guignardia convolvuli sp. nov., M phoma convolvuli sp. nov. et Clasterosporium convolv nov.; Sphaerulina hainensis Frag. et Cif. sp. nov. In foliis siccis tianae Tabaci prope Haina. Socia Phyllosticta hainensis Clithris castanospermi Cif. et Frag. spec. nov. ad interim. Castanospermi australis cult. prope Haina; in foliis Coccoth argenteae prope Haina; Phyllosticta hainensis Frag. nov. ad interim; in foliis siccis Nicotianae Tabaci prope Haina; sticta sterculicola Trav. form. carthaginensis Frag. et in foliis Sterculiae carthaginensis prope Haina; Mac convolvuli Frag. et Cif. sp. nov. ad interim, in caulibus siccis Co spec. prope Haina; Dothiorella tricholenae Cif. et Frag. sp. no in foliis emortuis Tricholenae roseae. Socia Uromyces Tri nov. sp.; Ciferria nov. gen., Ciferria coccothrinacis, in f thrinacis argenteae prope Haina; Sphaeropsis codiae sp. nov., in foliis emortuis Codiaei (Crotonis) variegati; Sph paradisiaca Mont. var. minor Frag. et Cif. var. nov., in foliis M radisiacae prope San Cristóbal; Amerosporium colubrin Cif. in foliis Colubrinae reclinatae prope Haina; Collet dominicanum Frag. et Cif. sp. nov. ad interim, in fructibus sicci brasiliensis prope J. Francisco de Macoris; var. ramulicola

var. nov. in petiolis ramulisque Hibisci brasiliensis; Pestalozzia Espaillatii Cif. et Frag. spec. nov., in foliis viv. Garciniae mangostanae prope Santiago; Cladosporium artocarpi Frag. et Cif. sp. nov., in foliis languidis Artocarpi incisae pr. Haina; Clasterosporium convolvuli Frag. et Cif. sp. nov., in caulibus siccis Convolvuli sp. pr. Haina.

Redaktion.

Dunn, Marin Sheppard, Effects of certain acids and their sodium salts upon the growth of Sclerotinia cinerea. (Americ. Journ. of Botany. Vol. 13. 1926. p. 40—58.)

Summary: 1. The addition of sodium hydroxid is practically harmless in changing the pH from 3,8 or 4.0 to 5.2 or slightly higher. — 2. A slight amount of acidity is beneficial for growth, the best results with sulfuric and phosphoric acids being obtained between pH 2.85 and pH 3.9. — 3. There is a fairly narrow zone on the acid side which limits growth for each acid used the percentage growths falling in an almost perpendicular line. — 4. The general order of toxicity for solutions under the conditions of these experiments at pH 4.70 is salicylic > butyric > sulfuric > formic > acetic > phosphoric, while at pH 4.50, acetic is more toxic than sulfuric, and at pH 4.4 formic is also more toxic than sulfuric. — 5. A comparison of the toxicity of the acids on a basis of normality gives the general order: butyric > salicylic > acetic > formic > sulfuric > phosphoric. This is the order that would be expected from the comparative ease of penetration of the acids into the living cell as has been shown in other investigations. — 6. There is indication that the anion of butyric acid may be relatively toxic. — 7. The toxicity of the fatty acids used and of salicylic acid is probably due chiefly to the undissociated molecules, with the hydrogen ion playing a secondary rôle. — 8. On the other hand, the hydrogen ion is the principal factor of toxicity in the case of the mineral acids used.

In conclusion, these results show that the hydrogen ion is not always the chief factor of toxicity in the effect of various acids upon the germination and growth of fungous spores.

Redaktion.

Holmes, Francis O., Non-pathogenicity of the milkweed flagellate in Maryland. (Phytopathology. Vol. 15. 1925. p. 294—296, w. fig.)

Die Untersuchungsergebnisse faßt Verf. folgendermaßen zusammen: „Herpetomonas elmassiani Migone, may be present in the latex of the milkweed, Asclepias syriaca L., in very large numbers without appearing to interfere with the normal growth of the plant or to modify the leaves, stems, or seed pods.“

Redaktion.

Holmes, Francis O., Geographical distribution of the milkweed flagellate, Herpetomonas elmassiani Migone. (Phytopathology. Vol. 15. 1925. p. 297—299, w. 1 fig.)

Conclusions: „Herpetomonas elmassiani (Migone) previous known to occur in Maryland, was found to be present in the latex of milkweeds (Asclepias syriaca L.) as far north on the Atlantic coast as the northern boundary of New Jersey, within a few miles of the Hudson River. Points in New York State and in Massachusetts were examined without positive results.“

Redaktion.

Holmes, Francis O., The relation of Herpetomo siani (Migone) to its plant and insect ho Bullet. Vol. 49. 1925. p. 323—337, w. 5 figs.)

Die interessante Abhandlung zerfällt in folgende Absch infections. Confinement of latex cells. The flagellates of fasciatus Dall. Histology of the salivary gland. Sum logical studies of the milkweed host of the flagellate Her elmassiani (Migone) showed that the organisms were latex system, in which they were intracellular but not i The latex is secreted into the general cell vacuole of the it is in this that the organisms were found. No other cells were found to be penetrated. — During the early part of or a very few latex cells in a plant were sometimes infected pias the original latex cells of the embryo never fuse. condition occasional localized infections appeared, in wh of the infected plant were found to be free from organism lates of Oncopeltus fasciatus (Dall.), a red and insect suspected of being the insect host of H. elmas were found to inhabit the three-lobed thoracic salivary gla these were definitely localized, colonizing only the dorsal a

Tierische Parasiten als Krankheitserreger und S

De la Barreda, L., La hormiga arriera, Atta f nimia vulgar: arriera, cuatalata, chi choma, chancharra. (Boletin del Agric. Direcci cult. No. 1.) 8⁰. 14 pp., 3 fig. Mexico 1922.

Eingehende Beschreibung des Schädlings, der durch Schädigungen und ihrer Bekämpfung.

Hering, M., Biologie der Schmetterlin Studienbücher, herausg. von **W. Schoenichen.** III.] 480 S Berlin (J. Springer) 1926.

In seinem Geleitwort betont der Herausgeber der „Bi bücher", daß in dem vorliegenden Buche die erste wissen der Schmetterlinge vorliege. Verf. sagt im Vorwort, anderen Insektenordnung so eingehend über die bionom unterrichtet wie bei dieser Ordnung, weil so viel gezüch schöpfende Behandlung des Stoffes sei daher nicht mö einleitenden Teil werden die Grundzüge des Baues und die behandelt, im 1. Hauptteil die Entwicklung in dem 2. da im 3., weitaus umfangreichsten allgemeinere Problem betrachtung die Praxis der bionomischen Beobachtung Lichtbildern hergestellten Tafeln sind ausgezeichnet re sonders als Blattminenforscher bekannte Verf. hat geschaffen, das uns fehlte. Für Pflanzenschutzfragen be die Abschnitte über Nahrungsauswahl und Feinde der

Friede

Makalowskaja, W. N., Zur Biologie der L toria L. (Wanderheuschrecke). (Zool. 1925. S. 295—306, 1 Abb.)

Gemeint ist mit dieser „Locusta“ nicht eine Laubschrecke, sondern die europäische Wanderheuschrecke. In der Tatarischen Republik trat sie 1921 in Massen auf, offenbar aus dem Gouvernement Samara zugeflogen. In Hinsicht auf Uwarows Theorie der Periodizität der Phasen der Acridodea stellt Verf. fest, daß die in die Tatarische Republik zugeflogenen Wanderheuschrecken sich als typische migratoria fortpflanzten; ein Übergang in danica wurde nicht beobachtet.

Friederichs (Rostock).

Graebner, P. sen., Ruscalin, ein neues Mittel gegen Erdflöhe. (Angew. Botan. Bd. 7. 1925. S. 373—374.)

Gelegentlich der starken Schädigungen der Coniferenparzellen des Botanischen Gartens in Berlin-Dahlem durch Phyllotreta nigripes, Ph. atra, Ph. nemorum und Ph. undulata stellte Verf. Versuche an mit dem neuen Erdflohpulver Ruscalin der Scheringschen Fabrik, das sich durch gute Verstäubungs- und Haftfähigkeit auszeichnet. Schon während des Bestäubens der Parzellen verließen die Erdflöhe dieselben und die direkt mit dem Pulver in Berührung gekommenen verendeten bald zwischen den Pflanzen oder auf den Wegen. Solange das Pulver auf den Pflanzen lag, trat keine Neubesiedlung ein und auch die bei sonnigem Wetter angeflogenen Tiere riefen keinen neuen Befall hervor. Ist das Pulver abgewaschen oder verwischt, so ist natürlich die Bestäubung zu wiederholen.

Redaktion.

Töllner, Karl Fr., Neues Kampfmittel gegen die Wühlmaus. (Anzeiger f. Schädlingskde. Jahrg. 2. 1926. S. 20—21.)

Die in Süd-Europa und West-Asien heimische, früher als Arzneipflanze in den Gärten kultivierte Euphorbia Lathyris L. wird als vorzügliches Mittel gegen die besonders in den Obstgärten großen Schaden verursachende Wühlmaus empfohlen. Schon die Anpflanzung einiger Wolfsmilchbüsche vertrieb die Schädlinge. Redaktion.

Müller, Adolf, Versuche zur Bekämpfung der Erdflöhe. (Anzeiger f. Schädlingskde. Jahrg. 2. 1926. S. 25—29, m. 3 Textabb.)

Beschreibung von Versuchen, die Verf. im Sommer 1925 mit dem von der Chemischen Fabrik Flörsheim von Dr. H. Noerdlinger hergestellten Präparat „Erdfloh-Pulvat“ angestellt hat. Er schildert A. die physikalischen Eigenschaften des Präparates sowie B. seine Wirkung auf Pflanzen und Käfer und faßt die Ergebnisse folgendermaßen zusammen: Nach den hier beschriebenen Versuchen zu urteilen, kann nun gesagt werden, daß das Präparat „Erdfloh-Pulvat“ eine ausreichende Haftfähigkeit besitzt, und daß es sich dank seiner Feinheit auch leicht verstäuben läßt. Infolge seines verhältnismäßig geringen Schüttgewichts ist es ausgiebig im Gebrauch. Das „Erdfloh-Pulvat“ tötet die Erdflöhe innerhalb kurzer Zeit ab und übt auch eine längere Zeit anhaltende abschreckende Wirkung aus. Für die Pflanzen (auch junge Keimpflänzchen) ist das Mittel absolut unschädlich. Die Dosierung beträgt 25 g pro qm, doch ist es nicht ausgeschlossen, daß auch geringere Mengen ausreichend sind. Um eine gute Wirkung zu erzielen, ist jedoch unbedingt nötig, zusammenhängende Flächen (sowohl die Pflanzen als auch den Boden) gleichmäßig zu bestäuben. Hierdurch kommen die Erdflöhe fast ausnahmslos mit dem Präparat in Kontakt und werden abgetötet. Eine Behandlung einzelner Pflanzen, sowie auch lediglich der Drillreihen kommt nicht in Betracht. Während der Bestäubung auf den Boden springende Käfer,

wie auch auf dem Boden befindliche, werden in diesem Falle nicht erfaßt. Für eine Bestäubung ist trockenes warmes Wetter besonders geeignet. Nach Regen ist, sofern Neubefall durch Überflug oder Überwandern auftritt, eine Wiederholung der Bestäubung nötig. — Wenn schon die vorstehend angeführten Eigenschaften des „Erdfloh-Pulvat" als zweckentsprechend bezeichnet werden dürfen, so dürfen wir, wie bereits bemerkt, nicht außer acht lassen, daß jenen Feststellungen nur einige Versuche zugrunde liegen. Es wäre daher angebracht, wenn die Versuche einmal von anderen Stellen unter Berücksichtigung der praktischen Seite nachgeprüft würden.

Zum Schlusse sei besonders auf eine Eigenschaft des „Erdfloh-Pulvat" aufmerksam gemacht, nämlich seine überaus schnelle Wirkung auf die Erdflöhe. Nach meinen Erfahrungen dürfte es sehr wahrscheinlich sein, durch ein Bestäuben selbst sehr stark befallener Felder innerhalb kürzester Frist die Erdflöhe zu dezimieren. Dies ist aber insofern von großer Bedeutung, als ein Schadfraß in kurzer Zeit derartige Dimensionen annehmen kann (explosionsartiges Auftreten der Käfer), daß die befallenen Pflanzen nur durch ein sofortiges wirksames Eingreifen vor der Vernichtung gerettet werden können. Redaktion.

Krankheiten und Schädlinge der Forstpflanzen.

Eckstein, Karl, Über die Methoden neuzeitlicher Maßregeln gegen Insektenschäden im Walde. Mit einem Beispiel. (Anzeiger f. Schädlingskde. Jahrg. 2. 1926. S. 5—8, 15—19, 32—33.)

Eine sehr lesenswerte und für die Praxis wichtige Abhandlung des bekannten Verf.s, die in folgende Abschnitte zerfällt: I. Die Methoden zur Feststellung des Schädlings nach Art, Zahl und Bedeutung. — II. Die Methoden der Verwendung von Flugzeugen. — III. Das Beispiel. Für die vielen interessanten Einzelheiten muß auf das Original verwiesen werden. Redaktion.

Krieg, H., Die Bekämpfung forstlicher Schädlinge vom Flugzeug. (Verhdl. d. Naturhistor. Ver. d. preuß. Rheinlande u. Westfalens. Jahrg. 82. 1925. S. 40—50, m. 1 Textabb.) Bonn 1926.

Übersicht über die bisherigen Erfahrungen bei der Bekämpfung der Nonne, Forleule, des Kiefernspanners, Eichenwickler usw., in der Verf. zunächst die Gründe für die Wahl des Kalziumarseniats sowie die Frage der geeigneten Abwurfvorrichtung vom Flugzeug kurz erörtert und dann eingehend die Bekämpfungsversuche an der Westfront bei Sorau sowie bei Lübben und Regenthin schildert, sowie über die erzielten Erfolge berichtet, wo vorzügliche Wirkungen erzielt wurden.

Bei Regenthin waren bei Beginn der Behandlung die Forleule und Nonne, die die hohen Kiefernbestände schon im Vorjahre teilweise kahlgefressen hatten, verschwunden, dagegen hatte sich die Nonnenkalamität über mehrere 1000 ha ausgebreitet. Ihre Raupen waren schon weit entwickelt und hatten großenteils schon zum letztenmal gehäutet; in einem Teile des Behandlungsgebietes hatten die Raupen, und zwar auch die Weibchen, schon mit der Verpuppung begonnen, und zwar anscheinend infolge Nahrungsmangels. Trotzdem war der Erfolg der Bekämpfung ein durchschlagender, da nach 5—7 Tagen alle Raupen tot waren und meist mit Kopf und Hinterende frei nach unten hingen. Jedenfalls zeigten die Versuche aber, daß es unbe-

dingt nötig ist, die Behandlung schon vor der letzten Häutung vorzunehmen, und daß noch viele Punkte bei der Waldbehandlung gründlich durchgearbeitet und verbessert werden müssen; wie z. B. die genaue Dosierung, obgleich sich die Kalziumarsenit-Bestäubung bestens bewährt hat.

Die Nebenwirkungen sind für Waldtiere und Menschen belanglos. Die Arbeiter wurden beim Einfüllen des Giftes durch leichte Tuch- und Wattemasken vor Mund und Nase geschützt und vor Genuß und Sammeln von Beeren und Pilzen wurde gewarnt, auch Vögel litten nicht, wohl aber Bienen, die den Blatthonig vergifteter Blätter aufgenommen hatten, weswegen Bienenstöcke nicht in der Nähe zu behandelnder Wälder gelassen werden dürfen.

Redaktion.

Krankheiten und Schädlinge der Futterpflanzen.

Tehon, L. R., und Daniels, E., A note on the brown leaf-spot of alfalfa. (Phytopathology. 1925. p. 714—719.)

Verf. untersuchte eine in Illinois an Luzerne gefundene Blattfleckenkrankheit, die der durch den Pilz Macrosporium sarcinaeforme Cav. hervorgerufenen entsprach. Auf Grund von vergleichenden Studien hält er es für wünschenswert, Macrosporiumarten vom Typus des Macrosporium sarcinaeforme Cav. in eine neue Gattung einzureihen, als welche er die Gattung Thyrospora gen. nov. aufstellt. Er gibt folgende Diagnose:

Thyrospora gen. nov. Dematiacea, dictyospora, marcronemea. Hyphis erectis, septatis, singulis aut fasciculatis, coloratis. Conidiis muriformibus, sarcinaeformibus, echinulatis, gestis singillatim, ex apice hypharum oriundis, coloratis. Spectat ad Thyrodochium Werd., genus Tuberculariacearum. Species typica: Thyrospora sarcinaeforme (Cav.) Comb. nov. Syn. Marcrosporium sarcinaeforme Cav. Dif. dei Parass. 1890.

Pape (Berlin-Dahlem).

Miles, L. E., A pyrenomycetous leaf spot of bur clover. (Phytopathology. 1925. p. 677—690.)

Verf. beobachtete in der Nähe von Auburn in Alabama eine neue Krankheit an Medicago maculata („bur clover"), die sich durch das Auftreten von kleinen gelblichen bis bräunlichen Fleckchen an allen oberirdischen Teilen, besonders an den Blättern der Pflanzen, äußert und durch einen vom Verf. als Pseudoplea medicaginis n. sp. beschriebenen Pyrenomyceten hervorgerufen wird. Der Pilz kommt in Form von kleinen sklerotienähnlichen, dunklen Knötchen auch auf den Samen vor und wird daher vermutlich auch durch den Samen übertragen. Wie die Kultur des Pilzes ergab, stellen diese Knötchen unreife Perithecien dar, die unter günstigen Bedingungen reife Asci und Ascosporen hervorbringen können. Durch Infektionsversuche wurde gezeigt, daß alle Varietäten von Medicago maculata befallen werden können, während bei Medicago sativa und Trifolium-Arten keine typische Erkrankung stattfand.

Pape (Berlin-Dahlem).

Krankheiten der Gemüse- und Küchenpflanzen.

Davis, W. H., Drop of Chinese cabbage and our common cabbage caused by Sclerotinia sclerotiorum (Lib.) Massee (Sclerotinia libertiana Fckl.). (Phytopathology. 1925. p. 249—260.)

du procès d'épuration, mais ne permettent pas de varier la durée de l'épuration aussi largement que dans les bassins d'aération. Ceux-ci, travaillant avec une intensité moins grande se prêtent mieux aux modifications de la durée de l'épuration et permettent d'obtenir un éffluent d'une qualité voulue pour tout liquide susceptible d'épuration biologique. Redaktion.

Boden, Nitrifikation, Düngung usw.

Ewert, Die Einwirkung von Teer und Teerdämpfen auf den Boden. (Landwirtsch. Jahrb. Bd. 63. 1926. S. 103.)

Die Untersuchungen des Verf.s erbrachten folgende Ergebnisse:

1. Im Experiment läßt sich nachweisen, daß die niedriger siedenden Anteile des Teers einen schädlichen Einfluß auf das Wurzelleben der Pflanzen und auf die nützlichen Bodenbakterien auszuüben vermögen; sie müssen aber schon in reichlicher Menge vorhanden sein; letzteres gilt in noch höherem Maße von den höher siedenden Anteilen des Teers. — 2. Bei starker Einwirkung von Teerdämpfen, die Fabrikbetrieben entweichen und erhebliche Schädigungen oberirdischer Pflanzenteile zur Folge haben, wird Teer jedoch nicht in genügender Menge vom Boden adsorbiert, um diesen als Kulturboden minderwertig zu machen; auch wird das Leben der nützlichen Bodenbakterien durch die Teerdämpfe nicht gestört. — 3. Der Boden eines Gartengrundstücks, auf das besonders häufig Teerdämpfe eines Fabrikbetriebs niedergingen, wurde selbst nicht zu einer pflanzenschädlichen Rauchquelle, trotzdem hierzu nur das Aufsaugen sehr geringer, gewichtsanalytisch kaum nachweisbarer Teermengen nötig gewesen wäre. — 4. Unter natürlichen Bedingungen verhalten sich daher Teerdämpfe anders als schweflige Säure, eine Bodenvergiftung findet durch erstere nicht statt.

Heuß (Stuttgart).

Hunnius, Versuche zur Bestimmung des Kali- und Phosphorsäurebedürfnisses der Böden aus dem Molekularverhältnis nach Gansen. (Landwirtsch. Jahrb. Bd. 63. 1926. S. 145.)

Verf. erhielt bei seinen Untersuchungen folgende Ergebnisse: 1. Für viele Bodenarten, besonders für leichte, ist die von Gansen gefundene Gesetzmäßigkeit der Beziehungen zwischen Molekularverhältnis und Düngebedürftigkeit nicht ausschlaggebend. — 2. Die Gesamtmenge der Nährstoffe im Boden ebenso wie die Gesamtmenge kolloider Tonerdesilikate ist neben dem Molekularverhältnis von entscheidender Bedeutung, weshalb bei leichten Böden die von Gansen aufgestellte Gesetzmäßigkeit ihre Gültigkeit verliert. — 3. Molekularverhältnis und Bodenreaktion zeigen nicht immer Übereinstimmung, der Sättigungsgrad des Molekularverhältnisses kann daher für das Auftreten der Austauschazidität nicht allein maßgebend sein.

Heuß (Stuttgart).

Mevius, W., Die direkte Beeinflussung der Pflanzenzelle durch die Wasserstoffionenkonzentration des Nährsubstrates. (Ztschr. f. Pflanzenernähr. u. Düng. Teil A. Bd. 6. 1926. S. 89 ff.)

Die vorliegende zusammenfassende Darstellung unserer Kenntnisse vom Einfluß des Säuregrades des Substrates auf die Pflanze ist für die Lehre von den Pflanzenkrankheiten deswegen wichtig, weil sie das Verständnis für die Bedeutung gewisser Bodenverhältnisse, des Kalkreichtums einerseits, der Bodensäure anderseits, für die Pflanzenwelt eröffnet. Der Säuregrad

(Wasserstoffionengehalt) der Umgebung, des Bodens bzw. der Nährlösung, beeinflußt die Reaktion des Zellinhalts nach den bisherigen Erfahrungen nicht oder nur wenig, außer wenn er das Leben der Zelle gefährdet und stört. Daher kann eine direkte Beeinflussung der Reaktion von Plasma und Zellsaft auch nicht die Ursache beispielsweise des Nichtgedeihens von Pflanzen in kalkreichem oder saurem Boden sein. Dagegen ist die Durchlässigkeit des Protoplasten weitgehend vom Wasserstoffionengehalt der Umgebumg abhängig, und dieser Umstand ist das wesentliche Moment für den Einfluß des Säuregrades auf das Leben der Zelle. So dürfte der in extrem saurer bzw. alkalischer Umgebung eintretende Zelltod durch extreme Steigerung der Permeabilität und durch die infolgedessen eintretende Exosmose herbeigeführt werden. Bei größerer Empfindlichkeit, z. B. bei gewissen, stark saure Reaktion der Umgebung verlangenden Sphagnen wird beim Fallen der Wasserstoffionenkonzentration die Menge der ins Zellinnere eintretenden Ionen (K, Ca, Mg, PO_4, NO_3, SO_4) infolge Erhöhung der Permeabilität so sehr steigen, daß eine Schädigung eintritt. Allerdings ist die Wasserstoffionenkonzentration nicht der einzige Faktor, der die bekanntlich selektive, d. h. für verschiedene Stoffe verschiedene Permeabilität des Protoplasten beeinflußt. Vielmehr sind für die Permeabilität insbesondere auch Temperatur sowie Art und Menge der verschiedenen gleichzeitig vorhandenen Ionen von Bedeutung, indem beispielsweise Kalksalze den Eintritt von Natriumsalzen in Nitella-Zellen hemmen. Man wird also die Beziehungen zwischen Wasserstoffionengehalt (Säuregrad) und Pflanzenleben nur dann mit Erfolg aufklären können, wenn man neben den Wasserstoffionen die anderen im Substrat vorhandenen Ionen nicht vergißt. Behrens (Hildesheim).

Ruschmann, G., Zur Biologie des Edelmistes. [Vorläufige Mitteilung aus der Düngerbakteriologischen Abteilung des Inst. f. Gärungsgewerbe.] (Ztschr. f. Spiritusind. Jahrg. 49. 1926. Nr. 12.)

Über die Biologie des Stalldüngers ist erst sehr wenig gearbeitet worden, über die Biologie des Edelmistes, d. h. des nach dem Verfahren von H. Krantz heißvergorenen Stalldüngers noch gar nicht. Zweck des Verfahrens ist, durch kurze, aber heftige Gärung, bei der innerhalb von 2 Tagen Temperaturen von ungefähr 60° C erreicht werden, und durch darauffolgendes Zusammenpressen des Materials jede weiteren Verluste an C und N im Dünger zu verhindern. Die Frage lautet: wird dieser Zweck erreicht? Nach den Ergebnissen von Felddüngungsversuchen soll der heißvergorene Mist 2½ mal so wertvoll sein wie gewöhnlicher Hofdünger. — Durch die Heißvergärung wird die Zahl der im Stalldünger noch lebenden Keime wesentlich herabgedrückt. Sie nimmt auch später infolge der festen Lagerung des Düngers und der guten Wärmebewahrung im Innern des bis zu 6 m Höhe reichenden, nach außen durch eine Bretterverschalung geschützten Stapels nicht wieder zu. Im Gegenteil, die Keimzahl verringert sich sogar nach den unteren ältesten Schichten hin. Die rein biologischen Umsetzungen hören somit nach Abschluß der aëroben Phase, d. h. mit dem Moment des Zusammenpressens der Masse auf. Auch die Entwicklung der anaëroben Mikroorganismen ist offenbar in gut vergorenem und gut gelagertem Edelmist unterdrückt, so daß die Konservierung des Düngers in weitgehendem Maße erreicht zu sein scheint. Der Einfluß der Heißvergärung auf die Zusammensetzung der Mikroflora kommt in ihrer Einseitigkeit, dem starken Hervortreten der thermophilen oder thermotoleranten Bakterien und dem Überwiegen der

aëroben Sporenbildner, unter denen Bac. mycoides eine besondere Rolle zu spielen scheint, zum Ausdruck. Verhältnismäßig zahlreich sind auch die Mikrokokken. Die weiteren Vorgänge im Düngerstapel, die zu einer weitgehenden Zermürbung und Vertorfung der Masse führen, müssen demnach chemisch-physikalischer Natur sein. Für die Ansicht verstärkter Säurebildung im heißvergorenem Mist und der dadurch bedingten Festlegung des Ammoniaks ließen sich bis jetzt weder in der Zahl und Vermehrung der Keime, der Beschaffenheit der Mikroflora, noch in der Reaktion des Substrates Anhaltspunkte finden. Amylobakterien und Milchsäurekokken fehlen fast völlig. Ruschmann (Berlin).

Holz, Hopfen, Stärke, Zucker usw.

Zillig, H., Schwere Schäden durch den Hausbock (Hylotrupes bajulus L.) an Starkstrommasten. (Anz. f. Schädlingskde. Jahrg. 1. 1925. S. 134—137, 4 Abb.)

Genauere, von Abbildungen begleitete Mitteilungen über Zerstörung von Telegraphenstangen durch den Hausbock, worüber hier bereits kurz berichtet wurde. Friederichs (Rostock).

Bugge, Günther, Die Holzverkohlung und ihre Erzeugnisse. [Sammlung Göschen. Bd. 914.] Kl.-8°. 140 S., mit 40 Textabb. Berlin u. Leipzig (Walter de Gruyter & Co.) 1925. Preis geb. 1,50 RM.

Ein nicht nur für den Holztechniker, sondern auch für Chemiker und Biologen Interesse bietendes Büchlein, in dem Verf. nach einer kurzen Literaturangabe den Leser in die Geschichte der Holzverkohlung einführt und dann das Holz und seine Anatomie, physikalischen und chemischen Eigenschaften behandelt. Die nächsten Abschnitte sind der Theorie und Technologie sowie den Eigenschaften und der Verwendung der Erzeugnisse der Holzverkohlung gewidmet. Den Schluß bilden die Analyse und die Synthese von Holzverkohlungserzeugnissen und Wirtschaftliches. Redaktion.

Walker, T. K., Über die konservierenden Bestandteile des Hopfens. VI. Bestimmung des relativen antiseptischen Wertes der Weichharze. (Journ. Inst. Brewing. T. 31. 1925. p. 463; Wochenschr. f. Brauerei. Bd. 23. 1926. S. 82.)

Man kann das Roh- und Weichharz des Hopfens durch passende Behandlung mit Alkalien in eine Anzahl von Fraktionen mit abnehmender Azidität verwandeln und diese auf ihre Hemmungswirkung gegenüber Bakterien prüfen.

Die verwendeten Bakterien waren Reinkulturen von Bacterium X, Coccus Nr. 2, Bacillus Nr. 3 und Nr. 4, die alle aus trübem und saurem Bier isoliert worden waren.

Die durchgeführten Versuche bestätigten die Beobachtungen von Brown und Clubb bzw. Ford und Tait, daß die α-Säure eine höhere antiseptische Kraft besitzt als die β-Fraktion. Diese enthält einen Bestandteil (Lupulon), der doppelt so antiseptisch ist als das Humulon oder die rohe α-Fraktion, dagegen besitzen etwa 40% (das neutrale Material) der rohen β-Fraktion fast keine antiseptische Wirkung. Während des Überganges des Humulons in das α-Harz scheint der Anteil des Humulonmoleküls, der für die antiseptische Wirkung verantwortlich ist, unvermindert zu bleiben, da ja die rohe α-Fraktion fast ebenso antiseptisch ist wie das reine Humulon.

Im Gegensatz dazu scheinen die Veränderungen, die das Lupulon bei seinem Übergang in das β-Harz erleidet, seine antiseptische Kraft sehr erheblich zu verändern.

Die relativen konservierenden Werte des Hopfens können sehr zutreffend beurteilt werden durch den Ausdruck $a + \frac{\beta}{5}$, worin a und β die bezüglichen Zahlen für die im Hopfen vorhandene α- und β-Fraktion darstellen.

Heuß (Stuttgart).

Gerretsen, F. C., De bacteriologische verwerking van aardappelpulp. (Handel. XX. Nederl. Natuur- en Geneesk. Congres. 1925. p. 183—185.)

Bei der mechanischen Darstellung von Stärkemehl aus Kartoffeln werden nicht alle Zellen geöffnet, so daß die Pülpe noch 50—60% Stärkemehl enthält, berechnet auf Trockensubstanz. Es ist möglich, dieses Stärkemehl auf bakteriologischem Wege frei zu machen, auf Grund der Tatsache, daß es Bakterien gibt, welche wohl die Zellulose der Zellenwand, aber nicht das Stärkemehl angreifen.

Verf. berichtet über Laboratoriumsversuche mit Zellulosebakterien aus Pferdemist, welche besonders bei Lüftung sehr wirksame Kulturen lieferten. Aus 25 g Fasern (mit 50% Wasser), aufgeschwemmt in 1 l Kulturflüssigkeit, wurden innerhalb 22 Std. 90—100% des Stärkemehls freigemacht. Die Überimpfungen konnten während 3 Wochen bei 25° fortgesetzt werden.

Elion (Utrecht).

Pringsheim, Hans, unter Mitwirkung von **Jesaia Leibowitz,** Zuckerchemie. 8°. XII + 322 S. Leipzig (Akadem. Verlagsgesellschaft) 1925. Preis brosch. 16, geb. 18 RM.

Ein ebenso wertvolles wie zeitgemäßes Werk, da es bisher an einem Lehrbuch der Zuckerchemie gefehlt hat und seit 10 Jahren in deutscher Sprache keine buchmäßige Zusammenfassung der Zuckerchemie erschienen ist. Vorliegendes Werk füllt diese Lücken in vorzüglicher Weise aus und ist auch wegen seiner leicht faßbaren Darstellung für den chemisch vorgebildeten Anfänger ein sehr nützlicher Ratgeber aus berufenster Feder. Dies wurde erreicht durch Beschränkung auf die theoretischen Erörterungen, wobei aber für alle für die Zuckerchemie wichtigen Körper der Konstitutions- und Konfigurationsbeweis erbracht wurde. Umfangreiche Tabellen mit den Konstanten des Zuckers und ihrer Derivate gestalten das Buch auch zu einem Nachschlagewerk, da es mit Literatur ausgestattet ist, so daß Originalarbeiten leicht auffindbar sind und der Umfang des Werkes begrenzt ist. Eine Gesamtbibliographie der Zuckerchemie zu geben, erschien nicht ratsam, weshalb Verff. sich mit einer Literaturauswahl begnügt haben, die ihren Zweck erfüllt.

Das gut ausgestattete Werk wird nicht nur für Chemiker und Zuckertechniker als Einführung in die Zuckerchemie, sondern auch für Biologen, Mediziner, Apotheker und Landwirte von Nutzen sein. Seine Stoffeinteilung ist folgende:

Einleitung. — I. Allgemeine Eigenschaften und Konstitution. — II. Oxydation. — III. Reduktion. Zuckeralkohole. — IV. Kondensation: 1. Kondensationen der Zucker als Karboxylverbindungen, 2. Reaktionen der Zucker als Alkohole. — V. Konfiguration. — VI. Anhydrozucker und reduzierte Zucker. — VII. Aminozucker. — VIII. Synthese und Abbau der Monosaccharide. — IX. **Die biochemischen Umsetzungen der Zucker:** 1. Die alkalische Gärung. Der Mechanismus des Zucker-

verfalls bei der Gärung. 2. Andere Wandlungen der Zucker durch Mikroorganismen. 3. Fermentative Spaltung und Synthese von Glukosiden. 4. Die Umwandlungen der Zucker im tierischen Stoffwechsel. — X. Die Glukoside und ihre Synthese. — XI. Disaccharide: 1. Allgemeines. 2. Chemische Wandlungen. 3. Konstitution. 4. Säure und fermentative Hydrolyse. Konfiguration. 5. Fermentative Synthese. 6. Tri- und Tetrasaccharide. — XII. Schlußkapitel: Vorkommen, Darstellung und besondere Eigenschaften der wichtigsten Zucker.

Redaktion.

Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz.

Montemartini, Luigi, Rassegna fitopatologica per l'anno 1925. (Estr. dagli Atti d. R. Istit. Botan. dell' Università di Pavia. 1926. p. IX—XXIV.)

Der obige Jahresbericht enthält wieder viele interessante Mitteilungen, z. B. über: Getreideälchen der Cerealien, das ungewöhnlich starke Auftreten von Hyponomeuta malinellus, das neue Verticillium tracheiphilum Curzi, den neuen Pyrenomyceten Montemartinia myriadea Curzi, Rebenkrankheiten usw. sowie Versuche mit antikryptomischen und insektiziden Mitteln. Hierauf folgen Berichte über die Krankheiten und Schädlinge folgender Pflanzen:

Reben: Bazilläre Gummosis, die Plasmopara viticola, Rosellinia necatrix, Alternaria Vitis, Eryophyes vitis, Conchylis ambiguella, Phylloxera vastatrix, Anthraknose, Roncet, Chlorose. — **Getreide**: Erysiphe graminis, Puccinia graminis u. fa. uredospora, P. dispersa, P. Maydis, Ustilago Tritici, U. Maydis, Tilletia levis, Claviceps purpurea, Septoria glumarum, Gibberella Saubinetii, Cladosporium herbarum, Mayetiola destructor. — **Futterpflanzen**: Rhizoctonia violacea, Uromyces striatus, Puccinia graminis, Cuscuta Epithymum, C. arvensis Beyr., Orobanche minor. — **Küchen- und Gemüsepflanzen**: Bacillus Apii Mig., Bacterium Solanacearum, Bacillus amylobacter, Phytophthora infestans, Bremia Lactucae, Phytophthora omnivora, Verticillium tracheiphilum, V. alboatrum, Septoria Apii, Fusarium niveum, Uromyces Fabae, U. appendiculatus, Rhizoctonia violacea var. Asparagi., Colletotrichum oligochaetum, Fusarium oxysporum, F. sp. (Marciume pedale), Ceutorrhynchus pleurostigma, Heterodera radicicola, Rhizogliphus echinopus, Älchen, Mosaikkrankheit, Tracheoverticillosen. — **Obstpflanzen**: Bacterium tumefaciens, Exoascus deformans, Fusicladium Eryobotryae auf Eryobotrya japonica, Rosellinia necatrix, Montemartinia myriadea Curzi, Microstoma Juglandis, Sclerotinia fructigena, Monilia cinerea, Gymnosporangium Sabinae, Phyllosticta pirina, Clasterosporium carpophilum, Sphaeropsis Malorum, Fomes fulvus, Mal di piombo der Pfirsiche, Anarsia lineatella, Aphiden, Ceratitis capitata (auf Mandarinen), Chrysomphalus dictiospermi, Eryphyes piri, Hyponomeuta malinella, Contarinia pyrivora, Stephanitis piri, Schizoneura, Gummosen. — **Zierpflanzen**: Sphaerotheca pannosa und Cicinnobolus Cesatii an Rosen, Rosellinia necatrix, Thielavia rasicola auf Viola, Phyllosticta Magnoliae, Ph. spec. auf Acacia podaliriaefolia, Ascochyta Syringae, Septoria Gardeniae, S. oleandrina auf Oleander, Macrosiphon rosae, Hylotoma rosae, Älchen, Nekrose auf Acacia podaliriaefolia. — **Nutz- und Forstpflanzen**: Cycloconium oleagineum an Oliven, Gibberella moricola, Phyllosticta ilicina, Gloeosporium nervisequum an Platanen, Gno-

monia veneta an Platanen, Rhytisma acerinum an Acer platanoides, Meliola Abietis, Pleospora herbarum, Septoria sp. an Pistazien, Zeuzera pirina an Ulmen, Lepidosaphes pomorum an Pappeln, Eriophyes truncatus auf Weiden, Evetria buoliana an Pinus silvestris, Dry. not an Hanf. — **Verschiedene andere Pflanzen:** Gymnosporangium clavariaeforme an Weißdorn; Puccinia Malvacearum, Phragmidium Rubi, Melampsora Helioscopiae an Euphorbia Helioscopia, Puccinia Agropyri an Clematis, Uncinula Aceris an Acer campestris, Plasmopara nivea an Pimpinella, Aleurodes Jelickei an Viburnum. Redaktion.

Ramirez, Roman, Anomalias, enfermedades y parasitos de las plantas. (Bolet. d. Direccion General de Agricult. Ser. Técnica. No. 1.) 8°. 111 pp. Mexico 1922.

Stoffeinteilung: Definiciones: Anomalias: Causas, efectos, anomalias y vicios de conformación. — Enfermedades: Tratado elemental de los hongos patógenos: Otros vegetales parasitos. — Tratamiento de las enfermedades producidas por los microbios y por los hongos: Medidas preventivas. Tratamiento curativo. Desinfección de las semillas dedicadas a la siembra. Procedimientos para la desinfección. ·Instrucciones para combatir el gorgojo y la palomilla de los graneros. — Animales que prejudican a las plantas. Medios para defendersa de los insectos. — Recetas de insecticidas de muy frecuente aplicacion. Redaktion.

Buchheim, A., Phytopathologische Forschung und Schädlingsbekämpfung in der Sowjetunion Rußlands. (Angew. Botan. Bd. 8. 1926. S. 1—8.)

Ein lesenswerter historischer Überblick und kurze Referate über einige hervorragendere Arbeiten. Redaktion.

Snell, Karl, Die praktische Bedeutung der speziellen Morphologie und Systematik der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen. (Angew. Botan. Bd. 7. 1925. S. 356-362.)

Ein auch für den Pflanzenschutz wertvoller Artikel, auf dessen Bedeutung hier nur kurz aufmerksam gemacht werden soll.

Redaktion.

Kern, Hermann, Ungarns bisherige und in Vorbereitung befindliche Pflanzenschutzgesetze, -verordnungen und -vorschriften. (Angew. Botanik. Bd. 7. 1925. S. 325—334.)

Eine kritische Besprechung der bisherigen diesbezüglichen Gesetze, Verordnungen und Vorschriften sowie des jetzt fertiggestellten Pflanzenschutzgesetzes, auf deren Einzelheiten hier nicht eingegangen werden kann. Erwähnt sei nur, daß Verf. von dem neuen, schon fertigen ungarischen Reichs-Pflanzenschutzgesetz die wichtigsten Punkte anführt. Redaktion.

Pflanzenkrankheiten durch äußere und innere Faktoren.

Pohl, Franz, Vergleichende Anatomie von Drainagezöpfen, Land- und Wasserwurzeln. (Beihefte z. Botan. Centralbl. Orig.-Arbeiten. Ab. I. Bd. 42. 1926. S. 229—262, m. 4 Textabb.)

Die Untersuchungsergebnisse sind: Alle Drainage-Wurzeln zeigen gegenüber den normalen Wurzeln eine starke Ausbildung des Gefäßsystems, die einzelnen Gefäße sind weiter und mit Ausnahme von Alnus ist auch ihre Verteilung über die Querschnittfläche eine reichlichere. — Es ist keine Vermehrung der mechanischen Elemente in den Wurzeln zu beobachten. Das reichlich entwickelte Parenchym und die Holzfasern sind mit Ausnahme derjenigen von Alnus im Gegenteil dünnwandiger. — Die W.-Wurzel

von Alnus ist in ihrer Entwicklung zurückgeblieben, die Jahresringe sind schmäler als die der normalen Wurzel und nur das Gefäßlumen stimmt mit dem der normalen Wurzel ungefähr überein. Mit der Ringbreite nimmt bei ihr auch die Leitfläche ab. Die W.-Wurzeln von Salix bieten ein den zugehörigen Drainagewurzeln ähnliches Bild, allerdings steht die Ausbildung des Gefäßsystems der Wasserwurzeln der der Drainagewurzel etwas nach, überschreitet aber die der normalen Wurzel.

Ein Einfluß des Wassers auf die starke Ausbildung des Gefäßsystems kann, wenn auch bis jetzt noch nicht endgültig, so doch sehr wahrscheinlich auf Grund der anatomischen Befunde bei den 3 verschiedenen Wurzelformen von Alnus und aus den anderen früher näher ausgeführten Gründen abgelehnt werden. — Die Drainagewurzeln unterlagen in den Leitungsrohren dauernden und natürlichen Zugspannungen, die sich mit dem Wachstum der Wurzel steigerten. In Übereinstimmung mit den Untersuchungsergebnissen Jaccards an überdehnten Wurzeln verschiedener Laubbäume, die vor allem eine starke Ausbildung des Gefäßsystems aufweisen, werden auch die Gefäßvergrößerungen bei den Drainagewurzeln auf die Wirkung längsgerichteter Zugkräfte zurückgeführt. Es liegt die Vermutung nahe, daß ganz im allgemeinen der Größenunterschied der Gefäße in Wurzel und Stamm auf die gleiche Ursache zurückzuführen sein könnte. — Ein Einfluß irgendwelcher im Wasser gelöster mineralischer Substanzen ist in unserem Falle unwahrscheinlich. Auch darüber, daß sich eine bis zu einem gewissen Grade luft- bzw. sauerstoffreiche Umgebung in abnormen, anatomischen Veränderungen auf die Wurzel auswirkt, ist bisher nichts bekannt und kommt in unserem Falle kaum in Betracht. Ursächlich können mithin die Gefäßvergrößerungen nicht auf chemische Faktoren zurückgeführt werden.

Redaktion.

Wieler, A., Erwiderung auf den Aufsatz von Herrn **A. Janson,** „Über Rauchsäureschäden". Bd. 7. H. 1. (Angew. Botan. Bd. 8. 1926. S. 62—63.)

Janson, A., Erklärung. (Ibid. S. 63—64.)

Scharfe Zurückweisung der hier kurz besprochenen Jansonschen Ansichten betr. Verwendung der chemischen Analyse und Erklärung J.s, daß es ihm fernliege, an der Glaubwürdigkeit, der wissenschaftlichen Sachkunde und Gewissenhaftigkeit W.s zu zweifeln. Nach seiner Ansicht sei das Verhalten der verschiedenen Pflanzenarten und Kultursorten ein viel feineres Indizium für oder gegen Rauchschäden, als jedes andere Feststellungsmittel. Der unliebsame Zwischenfall sei auf seine eigene (J.s) Unvorsichtigkeit zurückzuführen.

Redaktion.

Weierbach, Lily Amelia, The effects of sulfur dioxid upon plants: Methods of study. (Amer. Journ. of Botan. Vol. 13. 1926. p. 81—101, w. 1 plate and 4 fig.)

Stoffeinteilung: Historical Review. — General statement as to equipment. Methods of generating sulfur dioxid. Apparatus for gas analysis. Procedure for an experiment. Analysis of the mixture in the gas chamber. Sources of error. Accuracy of method. Behavior of sulfur dioxid in contact with glass. Comparison of the method developed with the method used by the Selby Smelter Commission.

Summary: In studying the effects of sulfur dioxid upon vegetation it was found that methods of determination of the low concentrations of

gas causing minimal injury to plants were unsatisfactory. Any method for this purpose may be subject to errors because the gas is invisible, extreme dilutions must be used, changes in temperature cause changes in volume, the gas is adsorbed on surfaces, and oxidation from sulfur dioxid to sulfur trioxid is relatively rapid. — The investigations indicate a point of general interest with reference to effects of the gas upon vegetation near industrial plants which emit sulfur dioxid from smokestacks. The relatively rapid oxidation of sulfur dioxid to sulfur trioxid confines the former to a rather small radius, limiting liability to injury to a more reduced area than is sometimes supposed; consequently the damage done to vegetation is likely to be very slight.

Conclusions: 1. Methods of burning sulfur for experimental purposes are unsatisfactory, because of the production of sulfur trioxid and of sublimed sulfur. — 2. Use of alcohol for the purpose of supplying heat, or of mixing with carbon bisulfide, is likely to result in the production of acetaldehyde. A chemical method is the most satisfactory one for obtaining the gas. Pure sulfur dioxid may be obtained from sodium bisulfite by the use of the method and apparatus here described. — 3. Determinations of the concentration of sulfur dioxid at close intervals (15- or 20-minute intervals) is necessary because of the instability of the gas. — 4. Decrease of the percentage of sulfur dioxid was found to be caused by absorption by plants and soil, adsorption on surfaces, oxidation from sulfur dioxid to sulfur trioxid, and probably other possibilities. — 5. Oxidation from sulfur dioxid to sulfur trioxid is relatively rapid. — 6. Adsorption and oxidation were found to be less active (a) in low temperatures than in high ones, so that higher percentages of sulfur dioxid were determined in high temperatures than in low ones; (b) in contact with paraffin than with glass surfaces; therefore the inside surface of the gas chamber was coated with paraffin; (c) as the degree of saturation of surfaces increased. — 7. Rubber reduced an iodine solution used for determining the concentration of sulfur dioxid, resulting in an error in the determinations. This was found to be true though the rubber was not in contact with the solution. Therefore rubber stoppers may not be used in an analysis of the gas. — 8. The content of the gas chamber was analyzed by drawing a sample of the mixture through an iodine solution in a series of absorption tubes with ground-glass stoppers, adapted for titration of excess iodine in situ, with a sodium thiosulfate solution. — 9. The method developed was compared with that used by the Selby Smelter Commission in 1915, and was found to be more accurate for determining sulfur dioxid in dilutions needed for minimal injury to plants. — 10. The advantages of the method are believed to be the following: (a) the glass surface, on which sulfur dioxid may be lost, is reduced to a minimum; (b) elimination of rubber near an iodine solution avoids reduction of iodine by that medium; (c) the method corrects for vapor pressure — a correction not made in previous methods. — 11. The method is believed to be accurate to one part of sulfur dioxid in a million parts of air-gas mixture, and fairly accurate to two parts in ten million. Redaktion.

Pflanzenkrankheiten durch phanerogame Parasiten und Unkräuter.

Leonhards, R., Die Bekämpfung des Hederichs und des Ackersenfs insbesondere mit Düngesalzen. (Mitt. d. Dtsch. Landw.-Ges. 1926. S. 227 ff.)

Kurze Zusammenstellung einiger Bekämpfungsmaßnahmen und insbesondere Bekämpfungsmittel des Hederichs und Ackersenfs, die man im gewöhnlichen Leben als „Hederich" zusammenfaßt, eingeleitet durch einige Angaben über die Biologie dieser Unkräuter, unter denen Referent die Lichtbedürftigkeit der Samen vermißt. Neben den geeigneten Kulturmaßnahmen darf auf verunkrauteten Feldern die chemische Bekämpfung nicht außer acht gelassen werden. Dazu empfiehlt sich vor allem Bestäuben mit feingemahlenem Kainit oder Kalkstickstoff, solange die Unkrautpflanzen noch jung sind. Bei Verwendung von Kalkstickstoff ist die Stickstoffdüngung des Getreides, um Lagerbildung zu vermeiden, entsprechend einzuschränken. Beide Mittel sind im Tau auszustreuen. Blattreiche Kulturpflanzen (Klee, Erbsen, Wicken usw.) sind gegen die Bekämpfungsmittel ebenfalls empfindlich. Neben dem „Hederich" werden auch noch manche andere Unkräuter getroffen. Weniger zu empfehlen, weil ohne Düngewirkung, ist die Anwendung von Eisenvitriol und Cuproazotin (Raphanit), die in flüssigem Zustande, jener in 20—30 proz., dieses in 3—6 proz. Lösung verspritzt werden, bei deren Verwendung man also in der Zeit der Verwendung weniger beschränkt ist als bei den Streupulvern. Behrens (Hildesheim).

Kryptogame Parasiten als Erreger von Pflanzenkrankheiten.

Ciferri, Rafael, y Gonzales Fragoso, Romualdo, Hongos parasitos y saprophitos de la Republica Dominicana. Ser. I. (Estacion agronom. de Haina, Rep. Dominicana. Ser. B. 1925. No. 1.) 8°. 15 pp. Santo Domingo 1925.

Aufzählung von 25 Arten, die Verff. schon in dem Boletin de la R. Socied. Española de Historia Natural. T. 25. 1925 veröffentlicht haben. Als neu werden beschrieben:

Uromyces tricholenae Frag. et Cif. sp. nov. in foliis Tricholenae roseae; Melanconiella clitoridis Frag. et Ciferri spec. nov. In ramulis siccis Clitoriae ternatae prope Haina; Guignardia convolvuli Frag. et Cif. In caulibus siccis Convolvuli sp. prope Haina. Sphaerella lippiae Cif. et Frag. sp. nov. ad interim. In ramulis putrescentibus Lantanae reticulatae, prope Haina. Socia Cladosporium herbarum (P.) Link.; Phomatospora convolvuli Frag. et Cif. spec. nov. ad interim. In caulibus siccis Convolvuli sp. Socia Guignardia convolvuli sp. nov., Macrophoma convolvuli sp. nov. et Clasterosporium convolvuli sp. nov.; Sphaerulina hainensis Frag. et Cif. sp. nov. In foliis siccis Nicotianae Tabaci prope Haina. Socia Phyllosticta hainensis sp. nov.; Clithris castanospermi Cif. et Frag. spec. nov. ad interim. In ramulis Castanospermi australis cult. prope Haina; in foliis Coccothrinacis argenteae prope Haina; Phyllosticta hainensis Frag. et Cif. sp. nov. ad interim; in foliis siccis Nicotianae Tabaci prope Haina; Phyllosticta sterculicola Trav. form. carthaginensis Frag. et Cif. f. nova in foliis Sterculiae carthaginensis prope Haina; Macrophoma convolvuli Frag. et Cif. sp. nov. ad interim, in caulibus siccis Convolvuli spec. prope Haina; Dothiorella tricholenae Cif. et Frag. sp. nov. ad interim, in foliis emortuis Tricholenae roseae. Socia Uromyces Tricholenae nov. sp.; Ciferria nov. gen., Ciferria coccothrinacis, in foliis Coccothrinacis argenteae prope Haina; Sphaeropsis codiaei Cif. et Frag. sp. nov., in foliis emortuis Codiaei (Crotonis) variegati; Sphaeropsis paradisiaca Mont. var. minor Frag. et Cif. var. nov., in foliis Musae paradisiacae prope San Cristóbal; Amerosporium colubrinae Frag. et Cif. in foliis Colubrinae reclinatae prope Haina; Colletotrichum dominicanum Frag. et Cif. sp. nov. ad interim, in fructibus siccis Hibisci brasiliensis prope J. Francisco de Macoris; var. ramulicola Frag. et Cif.

var. nov. in petiolis ramulisque Hibisci brasiliensis; Pestalozzia Espaillatii Cif. et Frag. spec. nov., in foliis viv. Garciniae mangostanae prope Santiago; Cladosporium artocarpi Frag. et Cif. sp. nov., in foliis languidis Artocarpi incisae pr. Haina; Clasterosporium convolvuli Frag. et Cif. sp. nov., in caulibus siccis Convolvuli sp. pr. Haina. Redaktion.

Dunn, Marin Sheppard, Effects of certain acids and their sodium salts upon the growth of Sclerotinia cinerea. (Americ. Journ. of Botany. Vol. 13. 1926. p. 40—58.)

Summary: 1. The addition of sodium hydroxid is practically harmless in changing the pH from 3,8 or 4.0 to 5.2 or slightly higher. — 2. A slight amount of acidity is beneficial for growth, the best results with sulfuric and phosphoric acids being obtained between pH 2.85 and pH 3.9. — 3. There is a fairly narrow zone on the acid side which limits growth for each acid used the percentage growths falling in an almost perpendicular line. — 4. The general order of toxicity for solutions under the conditions of these experiments at pH 4.70 is salicylic > butyric > sulfuric > formic > acetic > phosphoric, while at pH 4.50, acetic is more toxic than sulfuric, and at pH 4.4 formic is also more toxic than sulfuric. — 5. A comparison of the toxicity of the acids on a basis of normality gives the general order: butyric > salicylic > acetic > formic > sulfuric > phosphoric. This is the order that would be expected from the comparative ease of penetration of the acids into the living cell as has been shown in other investigations. — 6. There is indication that the anion of butyric acid may be relatively toxic. — 7. The toxicity of the fatty acids used and of salicylic acid is probably due chiefly to the undissociated molecules, with the hydrogen ion playing a secondary rôle. — 8. On the other hand, the hydrogen ion is the principal factor of toxicity in the case of the mineral acids used.

In conclusion, these results show that the hydrogen ion is not always the chief factor of toxicity in the effect of various acids upon the germination and growth of fungous spores. Redaktion.

Holmes, Francis O., Non-pathogenicity of the milkweed flagellate in Maryland. (Phytopathology. Vol. 15. 1925. p. 294—296, w. fig.)

Die Untersuchungsergebnisse faßt Verf. folgendermaßen zusammen: „Herpetomonas elmassiani Migone, may be present in the latex of the milkweed, Asclepias syriaca L., in very large numbers without appearing to interfere with the normal growth of the plant or to modify the leaves, stems, or seed pods.“ Redaktion.

Holmes, Francis O., Geographical distribution of the milkweed flagellate, Herpetomonas elmassiani Migone. (Phytopathology. Vol. 15. 1925. p. 297—299, w. 1 fig.)

Conclusions: „Herpetomonas elmassiani (Migone) previous known to occur in Maryland, was found to be present in the latex of milkweeds (Asclepias syriaca L.) as far north on the Atlantic coast as the northern boundary of New Jersey, within a few miles of the Hudson River. Points in New York State and in Massachusetts were examined without positive results.“ Redaktion.

Holmes, Francis O., The relation of Herpetomonas elmassiani (Migone) to its plant and insect hosts. (Biologic. Bullet. Vol. 49. 1925. p. 323—337, w. 5 figs.)

Die interessante Abhandlung zerfällt in folgende Abschnitte: Localized infections. Confinement of latex cells. The flagellates of Oncopeltus fasciatus Dall. Histology of the salivary gland. Summary: Histological studies of the milkweed host of the flagellate Herpetomonas elmassiani (Migone) showed that the organisms were confined to the latex system, in which they were intracellular but not intracytoplasmic. The latex is secreted into the general cell vacuole of the latex duct, and it is in this that the organisms were found. No other cells or parts of cells were found to be penetrated. — During the early part of the summer one or a very few latex cells in a plant were sometimes infected, for in Asclepias the original latex cells of the embryo never fuse. Because of this condition occasional localized infections appeared, in which a few leaves of the infected plant were found to be free from organisms. — The flagellates of Oncopeltus fasciatus (Dall.), a red and black hemipterous insect suspected of being the insect host of H. elmassiani (Migone), were found to inhabit the three-lobed thoracic salivary gland. In the gland these were definitely localized, colonizing only the dorsal and anterior lobes.

Redaktion.

Tierische Parasiten als Krankheitserreger und Schädlinge.

De la Barreda, L., La hormiga arriera, Atta fervens. Sinonimia vulgar: arriera, cuatalata, chicatana, mochoma, chancharra. (Boletin del Agric. Direccion Gener. de Agricult. No. 1.) 8°. 14 pp., 3 fig. Mexico 1922.

Eingehende Beschreibung des Schädlings, der durch ihn angerichteten Schädigungen und ihrer Bekämpfung. Redaktion.

Hering, M., Biologie der Schmetterlinge. [Biologische Studienbücher, herausg. von **W. Schoenichen.** III.] 480 S., 13 Taf. u. 82 Abb. Berlin (J. Springer) 1926.

In seinem Geleitwort betont der Herausgeber der „Biologischen Studienbücher", daß in dem vorliegenden Buche die erste wissenschaftliche Biologie der Schmetterlinge vorliege. Verf. sagt im Vorwort, man sei bei keiner anderen Insektenordnung so eingehend über die bionomischen Verhältnisse unterrichtet wie bei dieser Ordnung, weil so viel gezüchtet werde; eine erschöpfende Behandlung des Stoffes sei daher nicht möglich gewesen. Im einleitenden Teil werden die Grundzüge des Baues und die Stammesgeschichte behandelt, im 1. Hauptteil die Entwicklung in dem 2. das Leben der Imago, im 3., weitaus umfangreichsten allgemeinere Probleme, in der Schlußbetrachtung die Praxis der bionomischen Beobachtung. Die nach guten Lichtbildern hergestellten Tafeln sind ausgezeichnet reproduziert. Der besonders als Blattminenforscher bekannte Verf. hat hiermit ein Buch geschaffen, das uns fehlte. Für Pflanzenschutzfragen besonders wichtig sind die Abschnitte über Nahrungsauswahl und Feinde der Schmetterlinge.

Friederichs (Rostock).

Makalowskaja, W. N., Zur Biologie der Locusta migratoria L. (Wanderheuschrecke). (Zool. Anzeiger. Bd. 64. 1925. S. 295—306, 1 Abb.)

Gemeint ist mit dieser „Locusta" nicht eine Laubschrecke, sondern die europäische Wanderheuschrecke. In der Tatarischen Republik trat sie 1921 in Massen auf, offenbar aus dem Gouvernement Samara zugeflogen. In Hinsicht auf Uwarows Theorie der Periodizität der Phasen der Acridodea stellt Verf. fest, daß die in die Tatarische Republik zugeflogenen Wanderheuschrecken sich als typische migratoria fortpflanzten; ein Übergang in danica wurde nicht beobachtet.

Friederichs (Rostock).

Graebner, P. sen., Ruscalin, ein neues Mittel gegen Erdflöhe. (Angew. Botan. Bd. 7. 1925. S. 373—374.)

Gelegentlich der starken Schädigungen der Coniferenparzellen des Botanischen Gartens in Berlin-Dahlem durch Phyllotreta nigripes, Ph. atra, Ph. nemorum und Ph. undulata stellte Verf. Versuche an mit dem neuen Erdflohpulver Ruscalin der Scheringschen Fabrik, das sich durch gute Verstäubungs- und Haftfähigkeit auszeichnet. Schon während des Bestäubens der Parzellen verließen die Erdflöhe dieselben und die direkt mit dem Pulver in Berührung gekommenen verendeten bald zwischen den Pflanzen oder auf den Wegen. Solange das Pulver auf den Pflanzen lag, trat keine Neubesiedlung ein und auch die bei sonnigem Wetter angeflogenen Tiere riefen keinen neuen Befall hervor. Ist das Pulver abgewaschen oder verwischt, so ist natürlich die Bestäubung zu wiederholen.

Redaktion.

Töllner, Karl Fr., Neues Kampfmittel gegen die Wühlmaus. (Anzeiger f. Schädlingskde. Jahrg. 2. 1926. S. 20—21.)

Die in Süd-Europa und West-Asien heimische, früher als Arzneipflanze in den Gärten kultivierte Euphorbia Lathyris L. wird als vorzügliches Mittel gegen die besonders in den Obstgärten großen Schaden verursachende Wühlmaus empfohlen. Schon die Anpflanzung einiger Wolfsmilchbüsche vertrieb die Schädlinge. Redaktion.

Müller, Adolf, Versuche zur Bekämpfung der Erdflöhe. (Anzeiger f. Schädlingskde. Jahrg. 2. 1926. S. 25—29, m. 3 Textabb.)

Beschreibung von Versuchen, die Verf. im Sommer 1925 mit dem von der Chemischen Fabrik Flörsheim von Dr. H. Noerdlinger hergestellten Präparat „Erdfloh-Pulvat" angestellt hat. Er schildert A. die physikalischen Eigenschaften des Präparates sowie B. seine Wirkung auf Pflanzen und Käfer und faßt die Ergebnisse folgendermaßen zusammen: Nach den hier beschriebenen Versuchen zu urteilen, kann nun gesagt werden, daß das Präparat „Erdfloh-Pulvat" eine ausreichende Haftfähigkeit besitzt, und daß es sich dank seiner Feinheit auch leicht verstäuben läßt. Infolge seines verhältnismäßig geringen Schüttgewichts ist es ausgiebig im Gebrauch. Das „Erdfloh-Pulvat" tötet die Erdflöhe innerhalb kurzer Zeit ab und übt auch eine längere Zeit anhaltende abschreckende Wirkung aus. Für die Pflanzen (auch junge Keimpflänzchen) ist das Mittel absolut unschädlich. Die Dosierung beträgt 25 g pro qm, doch ist es nicht ausgeschlossen, daß auch geringere Mengen ausreichend sind. Um eine gute Wirkung zu erzielen, ist jedoch unbedingt nötig, zusammenhängende Flächen (sowohl die Pflanzen als auch den Boden) gleichmäßig zu bestäuben. Hierdurch kommen die Erdflöhe fast ausnahmslos mit dem Präparat in Kontakt und werden abgetötet. Eine Behandlung einzelner Pflanzen, sowie auch lediglich der Drillreihen kommt nicht in Betracht. Während der Bestäubung auf den Boden springende Käfer,

wie auch auf dem Boden befindliche, werden in diesem Falle nicht erfaßt. Für eine Bestäubung ist trockenes warmes Wetter besonders geeignet. Nach Regen ist, sofern Neubefall durch Überflug oder Überwandern auftritt, eine Wiederholung der Bestäubung nötig. — Wenn schon die vorstehend angeführten Eigenschaften des „Erdfloh-Pulvat" als zweckentsprechend bezeichnet werden dürfen, so dürfen wir, wie bereits bemerkt, nicht außer acht lassen, daß jenen Feststellungen nur einige Versuche zugrunde liegen. Es wäre daher angebracht, wenn die Versuche einmal von anderen Stellen unter Berücksichtigung der praktischen Seite nachgeprüft würden.

Zum Schlusse sei besonders auf eine Eigenschaft des „Erdfloh-Pulvat" aufmerksam gemacht, nämlich seine überaus schnelle Wirkung auf die Erdflöhe. Nach meinen Erfahrungen dürfte es sehr wahrscheinlich sein, durch ein Bestäuben selbst sehr stark befallener Felder innerhalb kürzester Frist die Erdflöhe zu dezimieren. Dies ist aber insofern von großer Bedeutung, als ein Schadfraß in kurzer Zeit derartige Dimensionen annehmen kann (explosionsartiges Auftreten der Käfer), daß die befallenen Pflanzen nur durch ein sofortiges wirksames Eingreifen vor der Vernichtung gerettet werden können. Redaktion.

Krankheiten und Schädlinge der Forstpflanzen.

Eckstein, Karl, Über die Methoden neuzeitlicher Maßregeln gegen Insektenschäden im Walde. Mit einem Beispiel. (Anzeiger f. Schädlingskde. Jahrg. 2. 1926. S. 5—8, 15—19, 32—33.)

Eine sehr lesenswerte und für die Praxis wichtige Abhandlung des bekannten Verf.s, die in folgende Abschnitte zerfällt: I. Die Methoden zur Feststellung des Schädlings nach Art, Zahl und Bedeutung. — II. Die Methoden der Verwendung von Flugzeugen. — III. Das Beispiel. Für die vielen interessanten Einzelheiten muß auf das Original verwiesen werden. Redaktion.

Krieg, H., Die Bekämpfung forstlicher Schädlinge vom Flugzeug. (Verhdl. d. Naturhistor. Ver. d. preuß. Rheinlande u. Westfalens. Jahrg. 82. 1925. S. 40—50, m. 1 Textabb.) Bonn 1926.

Übersicht über die bisherigen Erfahrungen bei der Bekämpfung der Nonne, Forleule, des Kiefernspanners, Eichenwickler usw., in der Verf. zunächst die Gründe für die Wahl des Kalziumarseniats sowie die Frage der geeigneten Abwurfvorrichtung vom Flugzeug kurz erörtert und dann eingehend die Bekämpfungsversuche an der Westfront bei Sorau sowie bei Lübben und Regenthin schildert, sowie über die erzielten Erfolge berichtet, wo vorzügliche Wirkungen erzielt wurden.

Bei Regenthin waren bei Beginn der Behandlung die Forleule und Nonne, die die hohen Kiefernbestände schon im Vorjahre teilweise kahlgefressen hatten, verschwunden, dagegen hatte sich die Nonnenkalamität über mehrere 1000 ha ausgebreitet. Ihre Raupen waren schon weit entwickelt und hatten großenteils schon zum letztenmal gehäutet; in einem Teile des Behandlungsgebietes hatten die Raupen, und zwar auch die Weibchen, schon mit der Verpuppung begonnen, und zwar anscheinend infolge Nahrungsmangels. Trotzdem war der Erfolg der Bekämpfung ein durchschlagender, da nach 5—7 Tagen alle Raupen tot waren und meist mit Kopf und Hinterende frei nach unten hingen. Jedenfalls zeigten die Versuche aber, daß es unbe-

dingt nötig ist, die Behandlung schon vor der letzten Häutung vorzunehmen, und daß noch viele Punkte bei der Waldbehandlung gründlich durchgearbeitet und verbessert werden müssen; wie z. B. die genaue Dosierung, obgleich sich die Kalziumarsenit-Bestäubung bestens bewährt hat.

Die Nebenwirkungen sind für Waldtiere und Menschen belanglos. Die Arbeiter wurden beim Einfüllen des Giftes durch leichte Tuch- und Wattemasken vor Mund und Nase geschützt und vor Genuß und Sammeln von Beeren und Pilzen wurde gewarnt, auch Vögel litten nicht, wohl aber Bienen, die den Blatthonig vergifteter Blätter aufgenommen hatten, weswegen Bienenstöcke nicht in der Nähe zu behandelnder Wälder gelassen werden dürfen. Redaktion.

Krankheiten und Schädlinge der Futterpflanzen.

Tehon, L. R., und Daniels, E., A note on the brown leaf-spot of alfalfa. (Phytopathology. 1925. p. 714—719.)

Verf. untersuchte eine in Illinois an Luzerne gefundene Blattfleckenkrankheit, die der durch den Pilz Macrosporium sarcinaeforme Cav. hervorgerufenen entsprach. Auf Grund von vergleichenden Studien hält er es für wünschenswert, Macrosporiumarten vom Typus des Macrosporium sarcinaeforme Cav. in eine neue Gattung einzureihen, als welche er die Gattung Thyrospora gen. nov. aufstellt. Er gibt folgende Diagnose:

Thyrospora gen. nov. Dematiacea, dictyospora, marcronemea. Hyphis erectis, septatis, singulis aut fasciculatis, coloratis. Conidiis muriformibus, sarcinaeformibus, echinulatis, gestis singillatim, ex apice hypharum oriundis, coloratis. Spectat ad Thyrodochium Werd., genus Tuberculariacearum. Species typica: Thyrospora sarcinaeforme (Cav.) Comb. nov. Syn. Marcrosporium sarcinaeforme Cav. Dif. dei Parass. 1890.

Pape (Berlin-Dahlem).

Miles, L. E., A pyrenomycetous leaf spot of bur clover. (Phytopathology. 1925. p. 677—690.)

Verf. beobachtete in der Nähe von Auburn in Alabama eine neue Krankheit an Medicago maculata („bur clover"), die sich durch das Auftreten von kleinen gelblichen bis bräunlichen Fleckchen an allen oberirdischen Teilen, besonders an den Blättern der Pflanzen, äußert und durch einen vom Verf. als Pseudoplea medicaginis n. sp. beschriebenen Pyrenomyceten hervorgerufen wird. Der Pilz kommt in Form von kleinen sklerotienähnlichen, dunklen Knötchen auch auf den Samen vor und wird daher vermutlich auch durch den Samen übertragen. Wie die Kultur des Pilzes ergab, stellen diese Knötchen unreife Perithecien dar, die unter günstigen Bedingungen reife Asci und Ascosporen hervorbringen können. Durch Infektionsversuche wurde gezeigt, daß alle Varietäten von Medicago maculata befallen werden können, während bei Medicago sativa und Trifolium-Arten keine typische Erkrankung stattfand.

Pape (Berlin-Dahlem).

Krankheiten der Gemüse- und Küchenpflanzen.

Davis, W. H., Drop of Chinese cabbage and our common cabbage caused by Sclerotinia sclerotiorum (Lib.) Massee (Sclerotinia libertiana Fckl.). (Phytopathology. 1925. p. 249—260.)

Verf. beobachtete im Herbst 1923 und im Herbst 1924 an faulendem Chinesischem Kohl („Chinese cabbage") und an gewöhnlichem Kohl in einem Gemüsegarten in Massachusetts Sklerotien, die sich als zu Sclerotinia sclerotiorum (Lib.) Massee gehörig erwiesen. Die Krankheit tritt in Form einer Naßfäule auf. Impfversuche mit dem Pilz, der aus Mycel von den beiden genannten Wirtspflanzen in Reinkultur erhalten wurde, wurden an Chinesischem Kohl, Hartsalat und gewöhnlichem Kohl mit positivem Ergebnis ausgeführt. Physiologische Rassen konnten bei dem Pilz nicht beobachtet werden. Die Keimschläuche der Askosporen vermochten keine Infektion an lebendem Gewebe der Wirtspflanzen hervorzurufen. Der Pilz breitet sich an der Bodenoberfläche nicht mehr als 5 cm vom Infektionszentrum aus. Die Krankheit geht von kranken Pflanzen auf diese berührende gesunde Pflanzen über. Der vollständige Lebenslauf des Pilzes ist noch nicht bekannt; doch deuten Beobachtungen darauf hin, daß aus den Askosporen saprophytisches Myzel entsteht, das später parasitäre Eigenschaften annimmt. Ein Botrytisstadium wurde bei dem Pilz nicht gefunden. Es traten teratologische Formen auf, bei denen die Apothezienbecher durch Proliferation sekundäre Apothezien bildeten. An den sekundären Apothezien entstanden gelegentlich sogar tertiäre Apothezien. Die teratologischen Formen brachten im allgemeinen keine Askosporen hervor.

Pape (Berlin-Dahlem).

Walker, J. C., Two undescribed species of Botrytis associated with the neck rot diseases of onion bulbs. (Phytopathology. 1925. p. 708—713.)

Verf. fand bei seinen Studien über die Zwiebelfäulen, daß außer der von Munn (1917) beschriebenen Botrytis allii Munn noch zwei andere Botrytisarten als Ursache der als „nec rot" bezeichneten Fäule in Frage kommen können, die bisher nicht beschrieben worden sind. Er nennt diese Arten Botrytis byssoidea n. sp. und Botrytis squamosa n. sp. und gibt ihre genauen Diagnosen.

Pape (Berlin-Dahlem).

Krankheiten der Halmfrüchte und Gräser.

Humphrey, H. B., und Tapke, V. F., The loose smut of rye, Ustilago tritici. (Phytopathology. 1925. p. 598—606.)

Das Vorkommen von Flugbrand an Roggen wurde in Nord-Dakota zuerst 1913 und dann wieder 1914 beobachtet. Seitdem ist Flugbrand an Roggen in Illinois, Indiania, Kentucky, Minnesota, Missouri, New-York, Oklahoma, Tennessee, Virginia und West-Virginia gefunden worden. Vergleichende kulturelle und mikroskopische Studien dieses Brandes und des Flugbrandes von Weizen ergaben keine Unterschiede zwischen beiden. Die Reaktion der Roggenpflanze auf den Befall durch Ustilago tritici ist ähnlich wie die der Weizenpflanze, nur ist beim Roggen die völlige Zerstörung eines Teiles (oft des unteren Drittels oder der unteren Hälfte) der Ähre die Regel, während beim Weizen die vollständige Vernichtung aller Ährchen die Regel ist. Mit Erfolg vorgenommene kreuzweise Infektionsversuche, in denen Ähren von beiden Wirtspflanzen (Weizen und Roggen) mit Sporen von Flugbrand, einerseits von Roggen, anderseits von Weizen stammend, infiziert wurden, trugen mit dazu bei, die Identität der beiden Brande zu erweisen. Beobachtungen zeigten, daß von 13 Roggenvarietäten nur zwei, nämlich Rosen (C. I. 195) und Rimpau (C. I. 126) widerstandsfähig waren.

Pape (Berlin-Dahlem).

Bodnár, J., und Terényi, A., Beiträge zur Biochemie der Wirkung von Quecksilberverbindungen auf die Steinbrandsporen des Weizens. (Chemiker-Ztg. Bd. 50. 1926. S. 109.)

Die quecksilberhaltigen Beizmittel Germisan, Higosan, Uspulun, Tillantin C usw. spielen bei der Bekämpfung von Weizensteinbrand eine wichtige Rolle. Um über ihre Wirkungsweise ins klare zu kommen, studierten Verff. zunächst die Wirkung einfacher Quecksilberverbindungen auf Brandsporen. Die größte Quecksilbermenge wurde aus dem Acetat adsorbiert, aus dem Chlorid wurde etwas mehr Quecksilber als aus dem Bromid aufgenommen, aus Cyanid dagegen gar nichts. Keimversuche mit so behandelten Sporen zeigten, daß eine Auskeimung nicht allein von der adsorbierten Quecksilbermenge abhängt, sondern besonders auch davon, aus welcher Quecksilberverbindung das Quecksilber aufgenommen wird.

Die tötende Wirkung des Chlorids und Bromids, sowie die Verhinderung der Keimung durch Acetat erklären Verff. damit, daß die beiden ersten als lipoide Verbindungen durch die Wand der Sporen eindringen und durch Verbindung mit dem Eiweiß deren Tod verursachen. Demgegenüber dissoziiert das Acetat sehr gut, die aus der wässerigen Lösung durch die Sporen adsorbierten Hg-Ionen dringen nicht ein, sondern werden von der Sporenwand festgehalten und sind durch die Feuchtigkeit des Bodens auslaugbar. Eine in Wasser dissoziierende Quecksilberverbindung wirkt genau wie eine Kupferverbindung: sie tötet die Sporen nicht, sondern hindert nur deren Auskeimung. Von schwach dissoziierenden Quecksilberverbindungen wirken nur die Lipoidverbindungen tödlich auf die Sporen. Die Wirkung organischer Verbindungen des Quecksilbers wird noch geprüft.

Weitere Feststellungen ergaben, daß von Quecksilber eine größere Dosis notwendig ist, um zum Tode der Sporen zu führen, als beispielsweise von Kupfer. Heuß (Stuttgart).

Krankheiten der Hülsenfrüchte.

Bier, A., Über Keimverzug und seine Bedeutung nach Versuchen an Samen der gelben Lupine. (Angew. Botan. Bd. 7. 1925. S. 335—356.)

Verf., der berühmte Professor der Chirurgie in Berlin, teilt hier die Ergebnisse seiner Versuche mit Samen der gelben Lupine mit, die gewöhnlich schnell keimen. Unreife, aber fast ausgereifte Lupinenbohnen fangen erst am 10. Tage zu keimen an und sind gegen Schimmelung und Fäulnis nicht so natürlich immun wie die reifen, denn 40% von ihnen gehen, trotzdem sie gekeimt haben, davon zugrunde. Jedenfalls verlieren auf dem Speicher aufbewahrte, anscheinend gesunde Lupinenbohnen ihre Keimfähigkeit zum großen Teil, verschimmeln und verfaulen schnell, aber auch noch keimfähige werden gegen Infektion anfällig und sind sehr empfindlich gegen äußere Verletzungen, was bei reifen nicht der Fall ist. Von unverletzten, auf dem Speicher aufbewahrten Lupinensamen keimten 57%, von den verletzten aber nur 20%.

Verf.s Versuche über den Keimverzug ergaben, daß dieser weder durch Bedecken mit größerer Erdschicht, durch Einmieten, noch Aufbewahren im trockenen Sande verliehen wird, wogegen er durch Trockenheit zu erreichen ist, und zwar infolge der durch das Trocknen verliehenen Hartschaligkeit; wird die Schale verletzt, so dringt schnell Wasser in die Bohnen ein, so daß

diese quellen und ebenso schnell wie frische keimen. Bei dem durch Außenverhältnisse erworbenen Keimverzug handelt es sich nicht um ererbten Verzug.

Die vom Verf. zu seinen Versuchen in Charlottenburg benutzten Lupinen zeichnen sich durch sehr hohe Immunität gegen Infektion aus. Ganz gesunde Lupinensamen keimen im Fließpapierversuch, ohne zu schimmeln, selbst wenn auf dem Fließpapier zahlreiche verschimmelte tote Bohnen herumliegen, und auch junge Pflänzchen, die nicht verletzt sind, werden nicht vom Schimmel befallen, wogegen kranke beim Keimen durch Schimmelinfektion absterben, oder als junge Pflänzchen noch infiziert werden und nachträglich noch absterben, oder aber, wenn sie widerstandsfähiger sind, den Schimmel abstoßen und gesund werden. Nach Verf. verdanken die Charlottenburger Lupinen ihre Unverwüstlichkeit einer besonders guten Befruchtung und der unter besonderen Umständen erworbenen Hartschaligkeit. Letztere und die dazu kommende Bildung von Immunstoffen, so daß selbst fast einjähriges Verharren in oberflächlicher Bodenschicht, bei Bewässerung, Belichtung und Fernhalten von Verrasung und Verunkrautung die Keimfähigkeit und Gesundheit der Samen nicht herabgesetzt haben.

Werden die Samen sorgfältig getrocknet und öfter umgewendet, so entsteht bei einer großen Anzahl derselben Keimverzug, und sie brauchen im günstigsten Falle bis zum Auflaufen Wochen; viele liegen mindestens bis zum nächsten Jahre. Der Keimverzug ist viel anhaltender, wenn die Bohnen gesät, als wenn sie unter günstigen Bedingungen gesetzt werden. Schlimm ist es, daß der Keimverzug gerade die besten Samen betrifft.

Verf. geht dann noch auf das häufige Versagen von Lupinensaaten ein, gegen das Aufbewahren der Bohnen in ihren Hülsen und Dreschen erst kurz vor der Aussaat schützt. Gut eingekommene Samen schimmeln nicht stark, während schlecht entwickelte oder geschädigte wohl immer verschimmeln und Keimverzug zeigen; früh erdroschene Saat läuft am besten aus. Verf. geht schließlich auf die Aufbewahrungsverfahren ein. Seine Versuche haben gezeigt, daß längeres Verbleiben der Samen in den Hülsen bei Aufbewahren in luftiger Feldscheune und nach dem Dreschen auf luftigem Boden bei verhältnismäßig gleichmäßiger und nicht zu hoher Temperatur die Samen gesund erhält und der Keimverzug nur gering ist.

Letzterer ist, wie Verf. schon früher ausgeführt hat, nicht nur eine erbliche Eigenschaft, sondern kann auch erworben und künstlich herbeigeführt werden. Er ist nicht eine den Pflanzensamen eigentümliche Eigenschaft, sondern eine Art des in der Natur weit verbreiteten Reizverzuges, der für die praktische Medizin von ebenso hoher Bedeutung ist wie der Keimverzug für die Botanik. Über die Eigenschaften der aus dem Charlottenhofer im Keimverzug verharrenden Lupinensamen erzogenen Pflanzen wird Verf. seiner Zeit berichten.

Am Schlusse des Aufsatzes geht Verf. nochmals kurz auf das Aufbewahren der Samen ein und betont, daß auch gute Samenhandlungen diesbezüglich nicht auf der Höhe sind. **Redaktion.**

Gardner, M. W., Cladosporium spot of cowpea. (Phytopathology. 1925. p. 453—462.)

Verf. fand 1923 und 1924 in Lafayette (Indiana) eine Krankheit an Vigna sinensis („cowpea“), die durch ein anscheinend noch nicht bekanntes Cladosporium verursacht wird. Verf. beschreibt den Pilz als eine neue Art und nennt ihn **Cladosporium vignae Gardner.**

Der Pilz ruft schwärzliche, schorfartige Flecken an den Hülsen, eingesunkene purpurfarbene Flecken an den Stielen und Stengeln und kleine schwärzliche Flecken an den Laub- und Deckblättern der Wirtspflanze hervor. Der Pilz wurde isoliert und seine Pathogenität durch Impfversuche dargetan. Die anfälligste Vigna-Varietät ist „Early bluff". Sie ist die einzigste, an der die Krankheit im Freien gefunden wurde. Doch sind Infektionsversuche im Gewächshause an 14 anderen Varietäten gemacht worden, von denen sich „Progressive White" sehr anfällig und die Varietäten „Early Black", „Taylor" und besonders „Arlington" in hohem Maße widerstandsfähig zeigten. Vigna sesquipedalis erwies sich als anfällig; dagegen erschien Vigna catjang widerstandsfähig. Es ist nur junges, wachsendes Gewebe für die Infektion empfänglich. Die Krankheit wird durch Samen übertragen. Pape (Berlin-Dahlem).

Krankheiten der Nutz-, Medizinal- und Genußmittelpflanzen usw.

Merkenschlager, F., Bemerkungen zu den neuen Hopfenkrankheiten. (Allg. Brauer- u. Hopfenztg. Bd. 66. 1926. S. 209.)

Im Spalter Hopfengebiet fand Verf. die Ansicht verbreitet, daß die neuen Hopfenkrankheiten sich auf die künstliche Düngung zurückführen lassen. Dies ist jedoch ganz abwegig. Die besten Abwehrkräfte gegen die neuen Hopfenkrankheiten, deren weiteren Verlauf man heute noch nicht übersieht, liegen in gewissen immunen Sorten selbst. — In Deutschland hat das nasse Jahr 1924 die Disposition für die Krankheit geschaffen. In bayrischen Pflanzungen verlief die Suche nach pilzlichen Erregern negativ, in Württemberg war den Erscheinungen ein Peronosporabelag vorangegangen. Im Jahre 1925 beginnt die Peronospora in Deutschland Fuß zu fassen und ergreift — auch in anderen Ländern — im allgemeinen diejenigen Gärten, denen die Naßkälte des Jahres 1924 besonders wehgetan hatte. — Der Pilz, der die Peronospora am Hopfen hervorruft, war ursprünglich an eine dem Hopfen verwandte Pflanze, die Brennessel, gebunden. Dieser Erreger hat sich offenbar langsam angepaßt, die Disposition der Hopfenpflanze war vielleicht durch die damalige nasse Kälte und die damit verbundene Stoffwechselverschiebung gegeben. Es müssen gegen die Krankheit immune Sorten gefunden werden. Dauert das Versagen der anfälligen Sorten fort, dann steht der Hopfenbau vor überaus schwerwiegenden Entscheidungen: es muß eine Umstellung der Hopfenkultur erfolgen.

Heuß (Stuttgart.)

Ultée, A. J., De droogte en de cultuures, in het byzonder de Koffiecultuur. (Arch. Koffiecult. in Ned. Indië. Deel 1. Malang 1926. p. 166—171.)

Das Jahr 1925 brachte in Java starke Dürre. Wiewohl das auf der Dürre beruhende langsame Reifen der großen Kaffee-Ernte 1925 den Vorteil brachte, daß das Ernten Schritt halten konnte mit dem Reifen, so fehlte es anderseits an dem für die Kaffeefabrikation nötigen Wasser, und der Kaffeebeerenkäfer (Stephanoderes hampei) hatte länger Zeit, sich in den Früchten zu vermehren. Im Jahre 1925 wurden die Blütenblätter des Kaffees nicht durch Regen abgespült, sondern blieben auf den jungen Früchten sitzen. Hierdurch und durch die Trockenheit direkt wird die Vermehrung der Schildläuse und der „Robustaraupen" begünstigt, die großen Schaden taten. Wo die verwelkten Blumenblätter entfernt waren, war der Schaden geringer. Eine Vermehrung der kleinen weißen Cicaden

(wissenschaftliche Namen werden vom Verf. nicht genannt) wurde nur an einer Stelle bemerkt. Die Kaffeepflanzen litten auch stark durch die Trockenheit direkt, es vertrockneten ganze Zweige. — Chemische Bekämpfung der genannten Insekten konnte nur nach Entfernung der vertrockneten Blütenblätter vorgenommen werden. Die Kosten betragen 20 Gulden per bouw (71 a). — Einen gewissen Schutz der Bäume gegen Trockenheit bildet eine dicke Blattlage am Boden, die vor allem bei Dadap als Schattenbaum, weniger bei Lamtoro, erzielt werden kann. — In Heveakulturen trat Mehltau heftig auf, verschwand aber meist vor Beendigung der Dürre wieder. Die Latexproduktion litt unter dem Wassermangel. — In den Cocapflanzungen starben viele Bäumchen ab, die Blattproduktion war gering und die Blätter hatten einen geringen Gehalt an Alkaloiden.

Friederichs (Rostock).

Krankheiten der Obstpflanzen.

Wißmann, H., Über ein stärkeres Auftreten von freilebenden Gallmilben (Phyllocoptes) an Obstbäumen und über neue natürliche Feinde der Gallmilben aus der Familie der Cecidomyiden. I. II. (Ztschr. f. Pflanzenkrankh. Bd. 36. 1926. S. 98—106.)

I. Phyllocoptes Schlechtendali Nal. war erst in und um Geisenheim 1924 erstmalig in Massen beobachtet worden, nachdem sie Lüstner vereinzelt schon früher angetroffen hatte. Schon Mitte Juni 1925 zeigten sich große Mengen auf Blättern der Triebspitzen von Birne und Apfel, und zwar auf beiden Blattseiten. Bei der von Mitte Juli an einsetzenden Regenperiode und dem dann folgenden nassen und kühlen Sommer wurden die Milben von den Birnbäumen meist abgespült und fanden sich bei den Apfelbäumen nur noch auf der behaarten Unterseite massenhaft bis zu dem Ende Oktober eintretenden Blattfalle. Zeitweise Abnahme zeigte sich Ende August, wo die Milben von einer Erkrankung befallen wurden, vielleicht von der von Nalepa beobachteten Pilzkrankheit.

Die Phyllocoptes bevorzugen die jüngeren Blätter und finden sich auf der Wanderung zu diesen von den älteren Blättern auch an den Trieben, gelegentlich auch an den Früchten. Der Befall der einzelnen Äpfel- und Birnsorten ist nicht bei allen Sorten gleich stark, wie Verf. näher ausführt. Die bei starkem Befall durch das Saugen der Gallmilben sehr geschädigten Blätter sind zunächst auf der Unterseite graugrün, dann graubräunlich und schließlich bräunlich. Gehen die Milben auch auf die Oberseite der Blätter über, so zeigten diese bräunliche Flecken und werden schließlich auch gleichmäßig bräunlich. Die häufig nach oben stark gewölbten Blätter vertrocknen bei Birnbäumen bei trocknem warmem Wetter an den Enden der Triebe, deren Spitzen absterben, was bei Apfelbäumen weniger der Fall ist, wohl infolge ihrer Behaarung.

Bei Birnen kommt auch eine indirekte Schädigung durch Phyllocoptes hinzu, die die befallenen Blätter anfällig für den Apfelmehltau, Podosphaera leucotricha, macht.

Zur Bekämpfung der Milben erwies sich Bespritzung mit 1 proz. Solbarlösung vorzüglich wirksam, doch erübrigt sich eine allgemeine Bekämpfung, da die Milben nach Regenwetter verschwinden und teilweise durch das Bespritzen der Bäume zugrunde gehen.

In Baumschulen des Rheingaus verursachte an jungen Pflaumen- und Kirschbäumen Phyllocoptes Fockeni Nal. weitgehende Schädigung, indem auch hier Triebspitzen und Endtriebe teilweise zum Absterben gebracht wurden. Nach Eintritt nassen Wetters erholten sich die Bäume aber wieder, als die Milben verschwanden.

Die Eriophyiden überwintern in der Regel in den Winterknospen hinter den äußeren Knospenschuppen.

II. Natürliche Feinde der Milben auf Apfel- und Birnblättern sind außer Capsiden noch 2 Cecidomyidenlarven der Gattung Arthrocnodax, die von J. J. Kieffer als neu bestimmt wurden, nämlich Arthrocnodax Wissmanni n. sp. und A. mali Kieff. n. sp., die von Verf. eingehend beschrieben werden. [Näheres s. Orig.] Erwähnt sei noch, daß die Larven von Arthrocnodax viele Schädlinge der Kulturpflanzen vertilgen, und daß aus den Kokons der Arthrocnodax-Larven ein Platygaster aus der Familie der Scelionidae und eine Chalcidide der Pteromalidenpuppe ausschlüpfte.

Redaktion.

Oppenheimer, Heinz R., Verhütung und Heilung krebsartiger Pflanzengeschwülste. Wurzelkropf der Obstbäume. (Angew. Botan. Bd. 8. 1926. S. 8—29, m. 6 Textabb. u. 1 Taf.)

Nach kurzer Einleitung schildert Verf. die früheren Bekämpfungsversuche, um dann zu seinen **eigenen Versuchen über die wohl durch Bacterium tumefaciens Sm. et T. hervorgerufene Krankheit** überzugehen. Zunächst desinfizierte er am 14./12. 1924 das Wurzelsystem mit Uspulun bei den als Versuchspflanzen dienenden einjährigen Birnwildlingen, die keine Spur von Wurzelkropf zeigten, aber aus befallenen Beständen stammten. Die zur Aufnahme der Versuchspflanzen dienenden Holzkästen wurden vorher im Erdsterilisator durch überhitzten Wasserdampf entkeimt und dann die Pflanzen gewaschen und teilweise die Wurzeln zur Erleichterung der Infektion angeschürft, auf etwa 20 cm Länge zurückgeschnitten und dann bis über den Wurzelhals in dünnflüssigem Lehmbrei mit 5 g Uspulun je Liter 15 Min. lang getaucht. Hierauf wurden die Wildlinge mit Hilfe eines mit Alkohol begossenen und abgeflammten Pflanzbrettchens in die Kästen gepflanzt, worauf der Inhalt eines Schrägkulturröhrchens von Bacterium tumefaciens in eine Gießkanne gebracht und durch deren Brause auf die Erde verteilt wurde. Endlich wurde ein 2. Röhrchen in schwächerer Verdünnung mit sterilen Glasstäbchen ca. 5 cm tief senkrecht in die Erde gestoßen. 10 Wochen lang hatte die Uspulundesinfektion in bei den damit vorbehandelten Kästen eine Infektion verhindert, wogegen in allen anderen Kästen Geschwülste gefunden wurden. Da aber auch in nicht mit B. tumefaciens infizierten Kästen mit sterilisierter Erde Erkrankungen auftraten, mußten die Wildlinge den hypothetischen Erreger des europäischen Wurzelkropfes entweder vom alten Standorte mitgebracht haben, so daß, wenn dieser nicht mit dem B. tumefaciens Sm. u. T. identisch sein sollte, die Uspulunwirkung sich auf beide Erreger erstreckt hätte. Erwähnt sei noch, daß die Tumoren aus den künstlich infizierten Kästen meist schneeweiß aussahen, die nicht mit Reinkulturen beimpften Kästen aber sich in der Erde schneller bräunten. — **Erprobung und Ausgestaltung des Versuches im Sommer 1925:** Zehntausende Apfel- und Tausende Birnwildlinge, Doucins und Quitten wurden vor ihrer Aufschulung in Zehnlitereimern

in Wasser, dem 50 g Uspulun zugesetzt waren, bis über den Wurzelhals getaucht und 3—5 kg lehmiger Sand zugesetzt. Die Beizdauer betrug 15 Min.; Pflanzung in den ersten 2 Aprilwochen. [Näheres s. Orig.] Die Versuche ergaben, daß in allen Kästen, in denen Uspulun mit lehmigem Sand von ca. ¼ des Tauchgefäßes die Wildlinge in schwer infektiöser Erde mehrere Monate gesund blieben, nur hatte die Eintauchung von 2 Sek. nicht genügt, und Kästen ohne den lehmigen Zusatz zeigten bedeutende Befallsziffern. Verf. ratet, den Lehmzusatz nicht zu unterlassen und ihn nicht zu stark zu nehmen, ohne gleichzeitig mehr Uspulun zuzusetzen. Jedenfalls kann er das sehr billige Verfahren in der bisher angewendeten Konzentration von 5 g je Liter mit Beigabe von etwas Lehm der Praxis mit bestem Gewissen empfehlen. Es dürfte mindestens der Verschleppung des Erregers in unversetzte Gebiete Einhalt tun. Zu bewahren sind die aufgeschulten Bäumchen vor der Infektion von Wundflächen, besonders vor dem Rückschnitt vor der Pflanzung. — **Heilungsversuche mit erkrankten Bäumen**: Versuche zeigten, daß glattes Fortschneiden der Geschwülste und nachherige Tauchung mit Uspulun (0,5% + ¼ Lehmsand) in einem Kasten bis zum Abbruch des Versuches 4 Mon. lang ein Wiederauftreten derselben verhinderten und daß auch bei 3 wiedererkrankten Pflanzen die Operationsstellen z. T. in völlig gesunder Überwallung begriffen waren, wogegen n i c h t operierte, in gleicher Weise getauchte nicht geheilt wurden und ihre Tumoren sich trotz Tauchung weiter entwickelten. Leider hat Verf. operierte, nicht getauchte Pflanzen auf ihr Verhalten nicht geprüft. In einem Falle, wo er statt des lehmigen Sandes sandigen Lehm bis zur Hälfte des Tauchgefäßes verwendet hatte, waren die meisten Stellen gesund geblieben, dagegen fand sich an den jungen Wurzeln durchweg starker Neubefall. Verf. empfiehlt vorläufig, jeden an mehreren Stellen des Wurzelsystems erkrankten Wildling zu verbrennen, wogegen solche mit nur unbedeutenden Tumoren an den Seitenwurzeln, wenn sie gleich nach dem Schnitte in Uspulun getaucht sind, nach Entfernung der kranken Wurzeln unbedenklich aufgeschult werden können. Über den Nutzen von Operation und Tauchung bei älterer Versandware hat Verf. noch kein Urteil, kann daher die genannte Behandlung nur aus obigen hygienischen Gründen empfehlen. — **Vorbeugungsversuche mit Germisan und Neu-Segetan**: Germisan (5 g je Liter), gleich wie Uspulun verwendet, hatte denselben Erfolg in Verbindung mit sandigem Lehm, versagte aber auch in wässeriger Lösung. Es ist im Gegensatz zum Uspulun für junge Kernobstwildlinge gefährlich, da es einen hohen chemotherapeutischen Index hat. Dagegen ist Segetan (0,1 Vol.-%) zwar unschädlich, aber unwirksam und wirkte schon in 0,2 und 0,5% ungünstig auf die Wurzelbildung. — **Bodendesinfektionsversuche**: Groß angelegte Parzellenversuche, mit 2000 einjährigen französischen Birn- und Apfelwildlingen auf schwer infektiösem Boden durch Quecksilbermittel eine Bodenentseuchung zu erreichen [s. Orig.] waren ohne nennenswerte Wirkung, abgesehen von etwas gutartigerem Krankheitsverlauf. Dagegen lieferten die mit Quecksilber behandelten Pflanzen wesentlich kräftigere Pflanzen mit deutlich gesteigerter Faserwurzelbildung, und zwar besonders bei Uspulun, Germisan und 225 V. Auch setzte das Uspulun die Verluste an nicht anwurzelnden Unterlagen herab. — **Die Frage der Befallsverhütung bei Sämlingen und Stecklingen**: Die Wurzelkropfbekämpfung hat bei den jüngsten Bäumchen, den Sämlingen der Äpfel und Birnen und den Stecklingen der Splitt- und Paradiesäpfel sowie der Quitten einzusetzen, weil es sich um eine bösartige Jugendkrankheit des ersten Lebensjahres handelt. Nach der 1. Laubblattent-

wicklung ist eine Tauchung in wässerige 0,05 proz. Uspulunlösung wurzelschädigend wirkt, wogegen Uspulun in einer Dosis von ¼ g pro kg Erde im Topfversuche nicht schädlich und von 15 g pro qm Erde im Topfversuche. Höhere Dosis wird nicht von allen Pflanzen ohne Wurzelverbrennung ertragen. Man wird daher eine Infektion der jüngsten Bäume am besten vermeiden, wenn ein einwandfreies Gelände für die Saatbeete und die Pflänzchen gewählt wird. Zur etwaigen Bodendesinfektion dürfte sich Hitze empfehlen.

Schließlich werden noch kurz einige wichtige Fragen besprochen:

1. Der Wurzelkropf der Obstbäume tritt hierzulande hauptsächlich an Apfel- und Birnwildlingen auf. In viel geringerem Maße befällt er die übrigen Unterlagen der Apfel- und Birnzucht: Splittapfel (Doucin), Paradiesapfel und Quitte. Nur ganz vereinzelt habe ich ihn an Steinobst (*Prunus avium* und *Pr. Mahaleb*) beobachten können. In Nordamerika dagegen tritt die Krankheit vorwiegend an Steinobst auf. Es erscheint daher sehr wohl möglich, daß auch der Erreger in Europa ein anderer ist als in Amerika. Dagegen läßt es sich kaum noch bezweifeln, daß die Ursache des europäischen Wurzelkropfes ebenfalls ein im Boden lebender Organismus ist. — 2. Die Inkubationszeit beträgt wenige Wochen. — 3. Die Krankheit ist für den jungen Baum gefährlicher als für den erwachsenen, ihre Bedeutung sinkt mit zunehmendem Alter. Im 1. Lebensjahre treten durch den Wurzelkropf Verluste ein, die bei Birnwildlingen 80% des Bestandes übersteigen können. Aufgeschulte 1- oder 2-jährige Birn- und Apfelwildlinge werden im allgemeinen in ihrer oberirdischen Entwicklung vor wie nach der Veredlung nicht deutlich beeinträchtigt, so daß die am Wurzelsystem auftretenden schweren Schäden meist erst beim Versand der Bäume nach mehrjähriger Kultur in Erscheinung treten. — 4. Die Krankheit tritt auch auf Böden auf, die nachweislich seit Jahrzehnten keine Bäume getragen haben, sondern landwirtschaftlich genutzt worden sind. Nach einmaliger, baumschulmäßiger Kultur von Kernobstbäumen kann die Infektionskraft des Bodens so gesteigert sein, daß neu aufgeschulte Kernobstwildlinge zu 100% erkranken. — 5. Der Befall äußert sich häufig zuerst in einer Anschwellung der Wurzeln von zylindrischer oder spindelförmiger Gestalt, aus der dann durch ein- oder allseitige Zellvermehrung Geschwülste hervorgehen. Im 1. Stadium des Befalls ist es daher nach dem makroskopischen Befund zuweilen unmöglich, mit Sicherheit anzugeben, ob der Baum bereits erkrankt ist oder nicht. — 6. Bereits im 1. Befallsjahre kann ein Zerfall der Geschwülste (Humifizierung) eintreten, dem jedoch meist Neubildungen an der gleichen Stelle folgen. — 7. Aus Knospen, die an den Tumoren gebildet werden, habe ich grüne Triebe von einigen Zentimetern Länge hervorgehen sehen. — 8. Der Veredlung scheint (wie dies in der amerikanischen Literatur behauptet worden ist) ein gewisser Einfluß auf die Befallsstärke auch nach meinen Beobachtungen zuzukommen. Besonders stark befallen fand ich Birnwildlinge, die mit den Sorten Clapps, Liebling und *Boses* Flaschenbirne veredelt worden waren. — 9. Es wurde der Nachweis erbracht, daß sich gesunde Kernobstwildlinge im 2. Lebensjahre (Aufschulmaterial der Baumschulen) durch eine Tauchung in Uspulun mit einem nicht zu starken Lehmzusatz vor dem Befall durch Wurzelkropf (zunächst während einer Vegetationsperiode) schützen lassen.

Redaktion.

Spaulding, P., und Rathbun-Gravatt, A., Conditions antecedent to the infection of white pines by *Cronartium ribicola* in the Northeastern United States. (Phytopathology. 1925. p. 573—583.)

Einige Faktoren, die die Länge der Zeit, während welcher Teleutosporen bei *Cronartium ribicola* gebildet werden, beeinflussen, sind: die Witterungsverhältnisse, der Zeitpunkt, zu dem die Ribessträucher ihre Blätter fallen lassen, und die verschiedene Fähigkeit der Ribesarten, nach Abfall der ersten Blätter noch ein zweitesmal Blätter hervorbringen zu können. Die Keimung der Teleutosporen ist besonders abhängig von feuchter Witterung. Die Temperatur an sich scheint nicht so wichtig zu sein. Niedrige Temperatur hält nur die Schnelligkeit der Keimung auf. Hohe Temperaturen sind noch nicht geprüft worden. Neureife Teleutosporen keimen reichlich in etwa 6 Std. bei 75° F, während sie

bei 55—70° F 12 Std. brauchen. Unter Langlebigkeit will Verf. in vorliegender Abhandlung die Länge der Zeit verstanden wissen, während welcher die Teleutosporen ungekeimt und ruhend am Leben bleiben. Einige Faktoren, die die Langlebigkeit der Teleutosporen beeinflussen, sind: der Habitus der Ribeswirtspflanzen und die Struktur der Ribesblätter. Von beiden hängt der mehr oder weniger gute Zutritt von Wasser zu den Teleutosporen ab. Die Faktoren, die für das Zustandekommen einer Infektion von Pinus strobus durch Cronartium ribicola erforderlich sind, sind mannigfacher Art und zum Teil nicht bekannt. Man weiß, daß eine Periode hinreichender Nässe zum Keimen der Teleutosporen erforderlich ist und daß dieser Periode eine Zeit hoher Feuchtigkeit folgen muß, während welcher die Infektion stattfinden kann. Es wird der Versuch gemacht, einige dieser Bedingungen graphisch darzustellen. Zum Schluß wird eine Reihe von Fragen aufgestellt, die noch der Untersuchung bedürfen. Pape (Berlin-Dahlem).

Krankheiten der Zierpflanzen.

Gante, Th., Untersuchungen über Welkekrankheiten der Sommeraster. I. (Ztschr. f. Pflanzenkrankh. Bd. 36. 1926. S. 72—79.)

Die vom Verf. beobachteten Erkrankungen obiger Zierpflanze äußerten sich durch allgemeine Welkeerscheinungen an bisher gesunden Pflanzen von einem Tage zum anderen. Während die Wurzeln gesund sind, ist die Stengelbasis direkt am Boden gebräunt. Die Welkeerscheinungen zeigen sich, sobald sich der Stengel aus der Blattrosette erhoben hat, am häufigsten aber kurz vor der Blüte, seltener mitten in der Blüte stehender Pflanzen. Basale Verfärbung zieht sich einige Zentimeter am Stengel hinauf und die Pflanzen sterben mehr oder weniger rasch ab.

Die anatomische Untersuchung der erkrankten Pflanzen zeigt Verfärbung der Zellwände an der braunen Rindenpartie und dunkle Streifen im Holze, die im allgemeinen auf die Stengelbasis und die Hauptwurzel beschränkt waren. Die in den Streifen befindlichen Gefäße sind oft, doch lokalisiert, von Myzelsträngen durchsetzt, doch findet direkte Verstopfung resp. Myzeldurchwachsung nicht bei allen Gefäßen statt.

Bakterielle Erreger hat Verf. nicht gefunden, mit einer Ausnahme, wo er stark bewegliche Bakterien im Gewebe gesehen hat, und zwar bei deutlicher Weichfäule der Stengelrinde. Pilzmyzel fand sich außer im Holzteil der Hauptachse im untersten Stengelteil und in der Rinde. In Klebahnschen Objektträgerkammern mit Asterndekokt oder Kartoffelsaftagar wurden außer Fusarien auch Hefen und Schwärzepilze beobachtet. Die vom Verf. gefundenen Fusarien waren Fusarium graminum Cda., F. polymorphum Matr., F. culmorum und an einem nicht desinfizierten Stengel einer welkekranken Art F. falcatum Ap. et W. sowie nach Absterben einer erkrankten Pflanze F. dimerum Penz.

Zur Fernhaltung des Erregers empfiehlt Verf. zunächst Stärkung der Pflanzen, Anbau geeigneter Sorten und Verbrennung kranker Pflanzen, sowie Vermeidung von infizierter Komposterde; er hält es für ratsam, den Anbau von Astern mehrere Jahre hintereinander zu vermeiden und erkrankte Pflanzen mitsamt dem Erdballen beim 1. Welkesymptom zu verbrennen. Zur Bodendesinfektion wirkt 0,5 proz. Uspulunlösung (8—10 l auf 1 qm) befriedigend, wenn die Samen mit 0,25 proz. Uspulunlösung gebeizt werden.

Verf. rät zu erneuten Versuchen mit dem viel billigeren Formalin. Als Kulturmaßnahmen ist Düngung mit Ätzkalk empfehlenswert, desgl. Versuche, ob sich auch bei der Asternwelke Unterschiede im Befall auf verschiedenen Böden bemerkbar machen.

Welche Bedeutung den Anzuchtbeeten und verpilzten Samen zukommt und wieweit etwa die Anzuchtbeete als Infektionsort in Frage kommen, bedarf noch weiterer Untersuchung. Redaktion.

Mix, A. J., Anthracnose of European privet. (Phytopathology. 1925. p. 261—272.)

Die zum erstenmal im Jahre 1892 von Atkinson beschriebene, durch das Imperfekten-Stadium von Glomerella cingulata Atk. hervorgerufene Anthracnose des Europäischen (Englischen) Ligusters (Ligustrum vulgare) trat in den letzten 5 Jahren an Ligusterhecken in Kansas City, Missouri und Umgebung auf. Außer einem Zweigsterben und dem Auftreten von Zweigkrebsen, wie es schon von Atkinson beobachtet wurde, wurden gürtelförmige Krebsstellen am Fuß der Pflanze wahrgenommen. Solche Krebsstellen verursachen den Tod der Pflanze, wenn er auch nicht immer schon im Jahre der Infektion eintritt. Abimpfungen des Pilzes von kranken Pflanzen ergaben in den meisten Fällen Reinkulturen von Glomerella cingulata. Aussehen und Verhalten des Pilzes in der Kultur stimmten mit den von anderen Autoren beschriebenen Eigenschaften des Pilzes überein. Impfungen in Wunden am Hauptstamm und an Zweigen von Ligusterpflanzen zeigten, daß der Europäische Liguster für die Krankheit empfänglich ist, nicht aber Amur-Liguster (Ligustrum amurense), Ibota-Liguster (L. ibota), Regel-Liguster (L. ibota regelianum) und Californischer Liguster (L. ovalifolium). Der Pilz wurde von künstlich infizierten Pflanzen des Europäischen Ligusters zurückisoliert. Ein Impfversuch zeigte, daß der Pilz in unverwundete Spitzen wachsender Zweige eindringen kann, was nach Verf. auch in der Natur stattfindet. Ein positives Ergebnis wurde auch erhalten, wenn Zweige des Europäischen Ligusters mit einer Kultur von Glomerella cingulata, die von Apfel stammte, geimpft wurden. Ein Versuch, Apfelzweige mit Kulturen des Pilzes sowohl von Apfel wie von Liguster zu infizieren, mißlang. Impfungen in Apfelfrüchte zeigten, daß einige Stämme von Glomerella cingulata, von Liguster stammend, Äpfel ebenso schnell zerstören, wie es Glomerella cingulata von Apfel vermag, andere dagegen weniger schnell und andere gar nicht. Das einzige brauchbare Mittel gegen die Krankheit scheint der Ersatz des Europäischen Ligusters durch eine andere Art zu sein. Als besonders geeigneter Ersatz werden Ibota- und Amur-Liguster empfohlen. Pape (Berlin-Dahlem).

Beck, Olga, Eine Krankheit an Liguster-Sämlingen und -Zweigen, Myxosporium cingulatum, bzw. Gnomonia cingulata n. sp. (Ztschr. f. Pflanzenkrankh. Bd. 36. 1926. S. 65—71, m. 7 Textabb.)

In dem forstlichen Versuchsgarten der Hochschule für Bodenkultur bei Wien zeigten sich bei 1 jährigen Ligusterpflänzchen, die aus Samen gezogen waren, gebräunte, schlaff herabhängende Blättchen und die Stämmchen waren im oberen Teil abgestorben und geschrumpft, als Verf.n Material davon erhielt. 8 Tage später fanden sich am Stämmchen meist zwischen vor-

jährigen und heurigen Trieben schwarze, mit bloßem Auge sichtbare Pünktchen, und zwar öfter noch am neuen Triebe und am Wurzelhals. Vielfach trieben in den Achseln der vorjährigen Blätter die Knospen aus.

Die unter der Epidermis hervorbrechenden schwarzen Punkte waren die Konidienlager von Myxosporium cingulatum = Gloeosporium cingulatum Atkinson. In der feuchten Kammer traten noch an einzelnen Stämmchen schwarze, geschnäbelte Perithezien aus dem Rindengewebe hervor, die zu Gnomonia gehörten, so daß Verf.n vermutete, daß diese die Hauptfruchtform des Myxosporiums darstellt. Von den auf den Stämmchen auftretenden Myxosporiumlagern wurden 2 mal Isolierungen gemacht, von den Perithezien 1 mal und als Nährböden wurden Pflaumensaft-Agar, Bierwürze-Agar, und schließlich Liebig-Pepton-Agar verwendet, auf welch letzterem nach wenigen Tagen sich ungemein viele Myzelkonidien entwickelten, und bald nach der Überimpfung traten in dem farblosen Myzel schwarze Pünktchen auf, die sich als ein dichtes Geflecht olivenfarbiger Hyphen erwiesen. Die in den Myxosporiumkulturen auftretenden Perithezien stimmen mit der an den Nährpflanzen auftretenden Gnomonia überein, was den Zusammenhang des Myxosporium cingulatum mit Gnomonia beweist. Künstliche Infektionen an einem Ligusterstrauch ergaben, daß nach 2½ Monaten dessen Zweige und Blätter abgestorben waren und sich an einigen Zweigen die schwarzen Pünktchen der Myxosporiumlager zeigten, so daß die Pathogenität des Pilzes festgestellt war.

Der Schaden durch den Parasiten ist in Gärten und Parkanlagen bedeutungslos, ernster aber in Saatbeeten. Zur Bekämpfung empfiehlt Verf.n Abschneiden und Verbrennen der im Frühjahr und Sommer absterbenden Triebe und Vernichtung aller zu welken beginnenden Sämlinge. Auf pilzverseuchten Beeten darf im folgenden Jahre Liguster nicht gezogen und gepflanzt werden.

Nach Schluß der Arbeit erst erhielt Verf.n die neue Arbeit von A. J. Mix, Anthracnose of European privet. (Phytopathology. Vol. 15. 1925. No. 5.) Redaktion.

Hering, Olga, Blattminen der Rosen. (Anzeiger f. Schädlingskde. Jahrg. 2. 1926. S. 13—15, 29—232, m. 7 Textabb.)

Nach einer Bestimmungstabelle der Rosenminen beschreibt Verf.n eingehend die einzelnen Arten der Minierinsekten:

1. Agromyza spiraeae Kltb., die ihre Eier noch häufiger als an Rosen an Spiraea, Ulmaria, Rubus sp., Geum urbanum, Aruncus, Potentilla anserina, Sanguisorba officinalis und S. minor, Alchemilla und Fragaria legt. — 2. Nepticula fletcheri Tutt. — 3. N. anomalella Goeze. — 4. N. angulifasciella Stt. — 5. N. centifoliella Zeller. — 6. Tischeria angusticoliella Z. — 7. Coleophora gryphipennella Bché. — 8. C. scolopiphora n. sp., aus der als Schmarotzer ein ♀ von Pezomachus acarorum Gravh. und ein ♂ von P. comes Först. gezogen wurde.

Den Schluß des Artikels bildet eine Bestimmungstabelle der aus Rosenminen gezogenen Schmetterlinge.

Redaktion.

Krankheiten und Schädlinge von Tieren.

Wagener, Kurt, Untersuchungen über die Pathogenität des Bacterium bipolare avisecticum für die Lachmöve, Larus ridibundus. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 97. 1926. S. 210—213.)

Die Untersuchungen wurden mit jungen, fast vollständig entwickelten Lachmöven von der Insel Riems bei Greifswald mit den Stämmen „Hannover" und „Perleberg" des Bact. bipolare avisecticum vorgenommen. Immer endete die subkutane Infektion mit dem Tode der Tiere.

Redaktion.

Bhatia, B. L., and Setna, Sam B., On some more Gregarine parasites of Indian Earthworms. (Arch. f. Protistenkde. Bd. 53. 1926. S. 361—377, w. 5 plat.)

Nach kurzer Einleitung behandelt Verf. zunächst das Genus Monocystis mit M. matthaii nov. spec. in Megascolex trilobatus Steph. bei Bombay, dann Nematocystis stephensoni nov. sp. in Eutyphoeus incommodus Beddard zu Kasauli, ferner die Gattung Stomatophora mit St. bulbifera nov. spec. aus Pheretima elongata Perr. von Bombay sowie das Genus Rhynchocystis mit Rh. mamillata nov. spec. in Pheretima elongata Perr. in Bombay sowie Rh. awatii nov. spec. in Pheretima elongata in Bombay. Schließlich folgt ein Bestimmungsschlüssel für die verschiedenen Arten von Rhynchocystis, den wir hier wiedergeben:

1. Body elongated, anterior extremity swollen into a bowlike head. Up to 2 mm. Mucron hyalin. Longitudinal epicytal striations over the whole body. Nucleus in the swollen head. R. porrecta (Schmidt). 2. Body elongated, cylindrical, hair covering the whole body; epimerite consisting of dense and homogeneous conical mucron surrounded by a considerable thickness of sarcocyte. Up to 0,5 mm. Epicytal striations present and most marked over the epimeritic region. Nucleus in the anterior portion. R. pilosa (Cuénot). — 3. Body pear-shaped, up to 116 μ, with permanent anterior proboscis. Longitudinal epicytal striations over the proboscis and the body. Nucleus rounded, situated in the posterior region of the body. R. hessei Cogn. de Martiis. — 4. Body pear-shaped, up to 144 μ with a proboscis as long as the body. R. piriformis Berlin. — 5. Form variable, pear-shaped, spherical or gregariniform, up to 129 μ. Epimerite metabolic, consisting of a conical or hemispherical mucron, surrounded by a crown of sarcocyte. Hairs on the mucron and sometimes at the posterior end. Nucleus rounded, position of the nucleus varies, but it is never in the epimeritic region. R. cognetti Bhatia a. Chatterjee. — 6. Elongated pear-shaped body, up to 126 μ; anterior end broader with a nipple-shaped mucron surrounded by a ring in which sarcocyte is well developed. Nucleus oval, in posterior half of the body. R. mamillata Bhatia & Senta. — 7. Elongated, cylindrical body, up to 400 μ, with cylindro-conical epimerite. Longitudinal epicytal striations more distinct and spaced out over the epimerite. Nucleus oval, generally situated about the middle of the body. R. awatii Bhatia & Senta.

Redaktion.

Mayhew, Roy Lewis, Studies on the avian species of the Cestode family Hymenolepididae. (Illinois Biolog. Monographs. Vol. 10. 1925. No. 1. p. 1—125, w. 9 plat. and 2 textfig.) Urbana, Illin., 1925. Preis 1,50 Doll.

Die wichtige Abhandlung zerfällt nach kurzer Einleitung und einer Beschreibung der angewandten Technik in folgende Teile:

Historical account of the family Hymenolepididae. Historial account of the genera: Oligorchis Fuhrm., Hymenolepis Weinl., Diorchis Clerc, Haploparaxis Clerc. Proposed revision of the genus Hymenolepia. Phylogenie of the species in the genus Hymenolepis. Key to subfamilies and genera of family Hymenolepididae. Family Hymenolepididae: Sub-

family Oligorchinae: Genus Oligorchis Fuhrm.; O. strangulatus Fuhrm. (1906), O. delachauxi Fuhrm., O. yorkei (Kotlan) 1923, O. longiraginosus n. sp. Doubtful species: O. paucitesticulatus Fuhrm. 1913. — Subfamily Hymenolepididae (Perrier) 1897, Ransom 1909. (Emended): Genus Hymenolepis Weinl. 1858: Description of new species: Hymenolepis lobulata n. sp., H. cuneata n. sp., H. sacciperium n. sp. — Genus Weinlandia nov. gen.; W. lateralis n. sp., W. cystoides n. sp., W. corvi n. sp., W. macrostrobilodes n. sp., W. introversa n. sp., W. microcirrosa n. sp., W. planestici n. sp. — Genus Wardium nov. gen., W. caprimulgorum (Fuhrm.) 1906, W. capillaroides (Fuhrm.) 1906, W. ambiguum (Clerc) 1906, W. variabile n. sp., W. fryei n. sp., — Genus Echynorhynchotaenia Fuhrm. 1909: E. tritesticulata Fuhrm. 1909, E. nana Maplest. a. Southwell 1922. — Genus Hymenofimbria Skrjabin 1914: H. merganseri Skrjab. 1914. — Gen. Fimbriaria Froelich 1802: F. fasciolaris (Pallas) 1781, F. intermedia (Fuhrm.) 1914. — Subfamily Diorchinae: Gen. Diorchis Clerc 1903: D. acuminata (Clerc) 1902, D. americana Ransom 1909, D. flavescens (Krefft) 1871, D. inflata (Rudolphi) 1809, D. parviceps (v. Linstow) 1872, D. excentricus n. sp. — Subfamily Haploparaxinae: Genus Haploparaxis (Clerc) 1903. — Species inquirendae. Bibliography.

Summary: 1. A revision of the genus Hymenolepis is made on the basis of the arrangement of the tests, and a division of the species assigned to it into 3 genera. — 2. The patterns of testes arrangement serve as reliable generic characters because: a) they are invariably in the same relative positions with reference to each other in all of the proglottids of the strobila of species having a constant arrangement, and b) the compound nature of the tests indicates that cestodes having the same pattern of arrangement are closely related since it is believed that in the phylogeny of the group several (2—4) testes became definitely localized in the proglottid and afterwards united, resulting in the compound tests with the different patterns of arrangements found in the present species. The evidence for the compound nature of the tests is presented under the following topics: 1. the irregularities in the number and branching of the vasa efferentia in 5 species; 2. the lobing of the tests; 3. the irregularities in the number and position of the tests in one species. — 3. Fourteen new species belonging to the family are described. Redaktion.

Müller, Kurt, Hymenopteren-Paratyphus? Die Darmbakterien der Nahrungsmittel besuchenden Bienen, Wespen und Hummeln. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 97. 1926. S. 214—218.)

Die in dem Hygienischen Institut der Universität Köln vorgenommenen Untersuchungen führten zu folgenden Ergebnissen: 75 Stämme gramnegativer Bakterien aus nahrungsmittelbesuchenden Bienen, Wespen und Hummeln, deren Kolonien auf Endo-Agar den Paratyphuskolonien ähnlich waren, wurden von hochwertigem Typhus- und Paratyphus B-Serum nicht agglutiniert. Sie waren auch untereinander kulturell so verschieden, daß schon mit den gebräuchlichsten Prüfungsmethoden mindestens 8 Gruppen gebildet werden konnten. Eine dieser Gruppen (II) steht dem Bahrschen Bac. paratyphi alvei der Bienen besonders nahe, zeigt auch eine Andeutung agglutinatorischer Verwandtschaft, ist aber nicht mit ihm identisch. Das Bakterium der Bahrschen Bienenenteritis wurde also bei gesunden Bienen nicht gefunden. Die eigenen Untersuchungen und die Veröffentlichungen anderer Forscher haben es bis jetzt nicht wahrscheinlich gemacht, daß dem Menschen von seiten der Hymenopteren die Gefahr einer

Paratyphus- oder Enteritiserkrankung drohe. Die Lehre von der „Ubiquität“ der Erreger der menschlichen Paratyphuskrankheit ist auch auf diesem Gebiete unbegründet. Redaktion.

Andrews, Justin M., Morphology and mitosis in Trichomonas termopsidis, an intestinal flagellate of the termite, Termopsis. (Repr. fr. Biolog. Bullet. Vol. 49. 1925. p. 69—85, w. 5 fig.)

Die Stoffeinteilung der fleißigen Arbeit ist folgende: Material. Methods. Morphology: Shape and size of body. Cytoplasm. Cytostome. Nucleus. Neuromotor apparatus. Mitosis. Multiple fission. Cysts. Relationships: Its nearest relatives appear to be Trichomonas trypanoides Duboscq. and Grasse, and Trichomonitus termitidis Kofoid and Swezy. It is difficult to state all the points of difference of T. termopsidis from T. trypanoides. But it is certain that their is a difference in size. „Les T. trypanoides de courbure normale ont une taille assez constante de 16 micra.“ It is also found in a host, Reticulitermes lucifugus, which belongs to a different family (Rhinotermitidae) from that of Termopsis (Kalotermitidae). And finally in T. trypanoides, there is a notable lack of constancy in the number of anterior flagella, which vary from one to four. — Trichomonas termopsidis differs from Trichomitus termitidis primarily by the possession of an axostyle. Trichomitus termitidis is described from Termopsis angusticollis? (Kofoid and Swezy). In our material, we are positive of five colonies of the sixteen studied as being Termopsis angusticollis, but it is very probable that of the nine remaining unidentified colonies (two were identified as Termopsis nevadensis) some are Termopsis angusticollis, as the distribution and frequency of occurrence of these two species is the same in Oregon and California (Banks and Snyder). In mitosis, Trichomonas termopsidis is identical with Trichomitus termitidis, which differs, as far as we are aware, from every other form of trichomonad division described. In as much as both forms are found in the same hosts, and as a size race of Trichomonas termopsidis agrees in measurements with those given for Trichomitus termitidis, and more particularly because the same peculiar type of phenomenon takes place at mitosis in both forms, which has not been described for any other forms, it would appear that Trichomitus termitidis should be suitably confirmed before its validity is established. — As Trichomitus termitidis differed from its type species, T. parvus Swezy in having the type of division where the centrosome is separated from the blepharoplast during the process, whereas division in the type species was of the kind described in Trichomonas and Eutrichomastix by Kofoid and Swezy, the species of Trichomitus found in the termite was placed in a new subgenus, Trichomitopsis. Then, since Trichomonas termopsidis differs from the other trichomonads previously described, in the same manner, it is proposed to assign this flagellate to Trichomonopsis subgen. nov. — Trichomonas with centrosome separated from blepharoplast at mitosis. Type-Species, Trichomonas termopsidis Cleveland, from Termopsis nevadensis Hagen, and Termopsis angusticollis Hagen. Redaktion.

Inhalt.

Original-Abhandlungen.

Referate.

Die Herren Mitarbeiter werden höflichst gebeten, bereits fertiggestellte Klischees — falls solche mit den Manuskripten abgeliefert werden — nicht der Redaktion, sondern direkt der Verlagsbuchhandlung Gustav Fischer in Jena einzusenden.

Abgeschlossen am 19. Mai 1926.

Hofbuchdruckerei Rudolstadt

Centralblatt für Bakt. etc. II. Abt. Bd. 67. No. 16/24.
Ausgegeben am 6. Juli 1926.

Die Zersetzung von Äpfelsäure durch verschiedene aus Obst- und Traubenweinen gewonnene Saccharomyces-Arten und Rassen.

Von Dr. A. Osterwalder.
Adjunkt der Schweiz. Versuchsanstalt für Obst-, Wein- und Gartenbau in Wädenswil.

Die Frage, ob die Gärhefen Äpfelsäure zu zersetzen vermögen, ist schon wiederholt zum Gegenstand wissenschaftlicher Untersuchungen gemacht worden, kann aber heute noch nicht als erledigt gelten, namentlich nicht, was den Grad der Umsetzung anbetrifft, sowie in bezug auf die äußeren Bedingungen, unter denen die Gärhefen zur Äpfelsäurezersetzung befähigt sind. In letzterer Hinsicht müssen die bisherigen Mitteilungen nicht nur als unvollständig, sondern als einander widersprechend bezeichnet werden, was zum Teil davon herrührt, daß längere Zeit hindurch, d. h. so lange man nicht mit Reinkulturen arbeitete, der heute als biologischer Säureabbau oder Säurerückgang gut bekannte Vorgang auf Hefen zurückgeführt wurde. Man weiß heute, daß an diesem Säureabbau, der für die sauren Obst- und Traubenweine von so großer Bedeutung ist, indem durch ihn die Getränke einen milden Geschmack erhalten und bekömmlicher werden, Bakterien wie Bacterium gracile, Bacterium intermedium, Micrococcus acidovorax, Micrococcus variococcus und Micrococcus malolacticus beteiligt sind, die die Äpfelsäure unter Bildung von Milchsäure und Kohlensäure zersetzen.

Es war in den 80 er Jahren des vergangenen Jahrhunderts, als man diesem Säureschwund, der den Praktikern schon längst bekannt sein mußte, auch von wissenschaftlicher Seite seine Aufmerksamkeit zu schenken begann und nach dessen Ursache suchte, wie z. B. Kulisch[1]), der auf Grund seiner Beobachtungen besonders an Apfelweinen, die er im „Weinbau und Weinhandel“ veröffentlichte, die Hefen als Erreger dieses Säurerückganges glaubte bezeichnen zu müssen. „Der vorstehende Versuch ist in doppelter Hinsicht lehrreich. Er macht einerseits, was aus einigen der oben mitgeteilten Versuche schon mit ziemlicher Gewißheit hervorgeht, noch wahrscheinlicher, daß die beobachtete Säureabnahme (in Apfelweinen) nicht ein rein physikalischer oder chemischer Vorgang ist, sondern durch die Lebenstätigkeit der Hefe verursacht wird.“ (Kulisch.) Auch Wortmann huldigte dieser Anschauung, obwohl er bei seinen Untersuchungen über reine Hefen[2]), die sich auch auf das Verhalten der Säure in den mit den verschiedensten Reinhefen vergorenen, vorher sterilisierten Traubenweinen erstreckten, lange nicht die Säureverluste, die sonst beim biologischen Säureabbau einzutreten pflegen,

[1]) Kulisch, P., Über die Abnahme der Säure in Obst- und Traubenweinen während deren Gärung und Lagerung. (Weinbau u. Weinhand. 1889. S. 449.)
[2]) Wortmann, Julius, Untersuchungen über reine Hefen. T. II. (Landwirtsch. Jahrb., herausgeg. v. H. Thiel 1894. S. 535.)

beobachtete. Als größte Säureabnahme erwähnt Wortmann eine solche bei der Reinhefe Würzburg von 1,36‰, während damals schon in Apfel- und Traubenweinen durch Müller-Thurgau und Kulisch solche bis 3 und 4‰ ermittelt wurden. Er führte diesen Unterschied darauf zurück, daß in seinen Versuchen die Säurebestimmungen nur wenige Wochen nach beendigter Gärung vorgenommen worden seien, während die Zahlen von Müller-Thurgau und Kulisch sich auf Fälle bezögen, in denen die Weine monatelang auf der Hefe gelegen hätten. Nach seinem Dafürhalten wären auch in seinen Versuchsweinen die Säureverluste noch größer geworden, wenn sie noch länger auf der Hefe gelegen hätten.

Im Kielwasser von Kulisch und Wortmann bewegt sich später Ivan Schukow, der auf Grund seiner Versuche mit einer größeren Zahl von Reinhefen in künstlichen Nährlösungen und Weinen in seiner in diesem Centralblatt 1896 erschienenen Abhandlung über den Säureverbrauch von Hefen u. a. zu folgendem Resultat gelangte: „Die Hefen sind befähigt, Zitronen-, Äpfel-, Wein- und Bernsteinsäure aufzunehmen und zu verbrauchen. Von diesen Säuren verarbeiten sie am leichtesten Zitronensäure, sodann Äpfelsäure, viel weniger Weinsäure und sehr wenig Bernsteinsäure.“ Als maximale Mengen Äpfelsäure, die einzelne Reinhefen, meist in künstlichen Nährlösungen, verbrauchten, erwähnt Schukow 2—2,7‰. Trotzdem schließt auch er sich den Ansichten Kulischs und Wortmanns über die Ursache der Säureabnahme in Weinen an, wie er überhaupt schon an Hand des Literaturstudiums zusammenfassend zum Schluß gelangt, „daß diese Säureabnahme, als auf der Tätigkeit der Hefezelle beruhend, nachgewiesen und anerkannt sei“.

In ähnlicher Weise, d. h. in künstlichen Nährlösungen mit Äpfelsäurezusatz, wie auch in sterilen Weinen, studierte R. Meißner[1]) später das Verhalten einer größeren Zahl von Reinhefen gegenüber der genannten Säure. In den künstlichen Nährlösungen in den mit Wattestopfen verschlossenen Flaschen ging der Äpfelsäuregehalt im Laufe eines halben Jahres um höchstens 1,8‰ zurück; in den mit Wattestopfen verschlossenen Weinen betrug die größte Äpfelsäureabnahme 2,8‰.

Keinem der genannten Forscher war es also gelungen, bei Reinhefen einen Äpfelsäureverbrauch in dem Umfange nachzuweisen, wie dies in Weinen mit biologischem Säureabbau der Fall ist. So konnte denn Krömer in seinem Rückblick über die bisherigen Forschungen auf dem Gebiete des Äpfelsäureabbaues in Weinen in Lafars Technischer Mykologie, Bd. 5, S. 473, schreiben: „Die Annahme von Kulisch, daß der Säurerückgang vornehmlich durch Hefen bedingt sei, die nach Abschluß der Gärung in Ermanglung von Zucker die Äpfelsäure zersetzen, ist durch die Untersuchungen von Wortmann, Schukow, A. Koch, sowie Müller-Thurgau und Osterwalder nur insofern bestätigt worden, als sich herausstellte, daß rein gezüchtete Hefen in künstlichen Nährlösungen und in Mosten Zitronensäure, Äpfelsäure, und in schwächerem Grade auch Weinsäure und Bernsteinsäure wirklich angreifen. Der Säureverbrauch der Hefen ist nach diesen Ermittlungen aber so gering, daß er zur Erklärung der starken Säureverluste, wie sie im Wein beobachtet werden, nicht ausreicht.“ Diese im Jahre 1913 geäußerte Ansicht war damals zutreffend; heute ist sie durch Beobach-

[1]) Meißner, Richard, Über die Bildung flüchtiger Säure in zuckerfreien Weinen und Nährlösungen bei Luftzutritt durch reingezüchtete Weinhefen. (Zeitschr. f. Gärungsphys. 1913. Bd. 2. S. 129.)

tungen aus den letzten 10 Jahren überholt, indem diese zu zeigen vermögen, daß unter Umständen Gärhefen auch Mengen von Äpfelsäure verzehren können, die hinter jenen beim biologischen Säureabbau in Obst- und Traubenweinen von Bakterien zersetzten nicht zurückstehen.

Wir haben zum erstenmal in „Beiträge zur Morphologie einiger Saccharomyceten-Arten, insbesondere zur Kenntnis unserer Obstweinhefen" im Landwirtsch. Jahrb. der Schweiz 1903 und später in diesem Centralblatt Bd. 32 anläßlich einer Kontroverse über die Bildung flüchtiger Säuren in zuckerfreien Weinen darauf aufmerksam gemacht, wie in den mit Reinhefen vergorenen Säften in mit Wattestopfen verschlossenen Flaschen nach der Gärung auf dem Depot gewisser Hefearten und Rassen neue Hefen sich bilden, flockige und strähnenartige Gebilde aus der alten Hefeschicht herauswachsen, die unter dem Mikroskop sich als „Sproßbäumchen", junge sprossende Hefekolonien enthüllen. Diese nachträgliche Hefebildung in offen vergorenen Weinen hält längere Zeit, jahrelang an, so daß noch nach 3—4 Jahren lebende Hefen in solchen Flaschen vorkommen, was bekanntlich dort, wo die Weine z. B. durch Gärverschlüsse oder Korkstopfen von der Luft abgeschlossen bleiben, nicht der Fall ist, indem die Hefen frühzeitig absterben. Diese Beobachtungen suchten wir seiner Zeit bei der Aufbewahrung der verschiedenen Hefen unserer Sammlung zunutze zu machen, indem wir sie, anstatt in Strichkulturen auf einem wenig natürlichen Substrat, die zudem häufig wieder erneuert werden müssen, in Traubensaft in Flaschen mit Watteverschluß und Papierhaube züchteten, wo sie zunächst die Gärung vollzogen.

In Flaschen mit 300 ccm Inhalt wurden je 250 ccm weißer Traubensaft abgefüllt, dieser sterilisiert und mittels Platinöse je mit einer Reinhefe geimpft. Infolge Verdunstung durch den Watteverschluß und Papierhaube sank das Niveau des Weines stets, im Laufe mehrerer Jahre um einige Centimeter, was eine Konzentration des Weines, wenigstens seiner nichtflüchtigen Bestandteile zur Folge hatte, während z. B. der Alkohol nach und nach größtenteils verschwand und in einzelnen Flaschen nach $1\frac{1}{2}$ Jahren sein Gehalt von 6 Gewichts-Prozent bis zu 1,7 oder 0,4% hinuntersank. Vermutlich wird das erneute andauernde Wachstum der Hefen nicht nur auf den nach vollendeter Gärung stärker sich geltend machenden Luftzutritt, sondern auch auf das allmähliche Schwinden des Alkohols, der das Wachstum der Hefen bekanntlich zu hemmen vermag, zurückzuführen sein.

Es bot nun einiges Interesse, diese Traubenweine, oder sagen wir jetzt besser Hefeflüssigkeiten, nach einigen Jahren auf einzelne Bestandteile zu untersuchen, so z. B. auf den Säuregehalt. Wir haben in einer früheren Mitteilung „Über die Bildung flüchtiger Säure durch die Hefe nach der Gärung bei Luftzutritt" (dieses Centralbl. Bd. 32, 1912) schon darauf aufmerksam gemacht, wie in einzelnen derart vergorenen Weinen nach ca. 4—5 Monaten verschiedene Hefen bis 1,8‰ Essigsäure erzeugten. Noch später vorgenommene Untersuchungen, z. B. nach $1\frac{1}{2}$, 2 und 3 Jahren, ergaben nicht weniger überraschende Resultate in bezug auf das Verhalten der nichtflüchtigen Säure, in erster Linie der Äpfelsäure.

In der Tabelle sind die Resultate einer solchen Untersuchung auf Gesamtsäure, Weinsäure und flüchtige Säure einer Anzahl mit verschiedenen Reinheferassen und Arten offen vergorener Traubenweine zusammengestellt, die 3 Jahre und $3\frac{1}{2}$ Monate nach der Aussaat der Hefen erfolgte. Die Flaschen, mit Wattestopfen und Papierhaube verschlossen, standen während dieser Zeit bei durchschnittlich ca. 15—16° C in einem Dunkelschrank. Da von den

	Gesamtsäure als Weinsäure g im l	Flüchtige Säure als Essigsäure g im l	Gesamtweinsäure, inkl. Weinsteindrus. g im l	Abnahme an nichtflüchtiger Säure als Weinsäure. g im l	in % d. ursprüngl. Gesamtsäuregehaltes
Steriler Traubensaft in der Kontrollflasche	15,5	0,16	6,8	—	—
Saccharomyces apiculat. 2	14,4	1,25	6,8	2,5	16,1
Saccharomyces globosus	12,4	0,12	6,4	3,1	20,0
Chardonnay 1	12,1	0,10	6,6	3,4	21,9
Malans 2	11,8	0,10	6,7	3,7	23,8
Saccharomyces apiculat. 6	11,3	0,18	6,7	4,3	27,7
Saccharomyces oviformis	10,8	0,12	6,7	4,6	29,6
Ittingen 7	9,7	0,10	6,4	5,8	37,4
Saccharomyces apiculat. 17	9,2	0,10	6,3	6,2	40,0
Steinberg 3	9,2	0,16	6,9	6,3	40,6
Saccharomyces apiculat. 5	9,0	0,08	6,8	6,4	41,2
Saccharomyces torulosus	8,7	0,13	6,6	6,8	43,8
Altstätten 3	8,6	0,19	6,8	6,9	44,5
Saccharomyces apiculat. 1	8,5	0,18	6,9	7,0	45,1
Neuenburg 1	8,4	0,14	6,5	7,1	45,7
Saccharomyces intermedius var. Valdensis	8,4	0,13	6,7	7,1	45,7
Wädenswil 4	7,8	0,11	6,4	7,6	49,0
Altnau 3a	7,8	0,13	6,5	7,7	49,6
Rütti 1b	7,7	0,09	6,5	7,7	49,6
Sulgen	7,2	0,11	6,7	8,2	52,9
Tägerwilen	7,0	0,14	6,6	8,5	54,8
Sitten 4	6,8	0,11	6,8	8,6	55,4
Saccharomyces microellipsodes	6,4	0,09	6,7	9,0	58,0
Rütti 2a	6,1	0,08	6,2	9,3	60,0

Weinen in den einzelnen Flaschen ungleiche Mengen verdunsteten, von den ursprünglich vorhandenen 250 ccm nach der genannten Zeit in der einen Flasche z. B. 173 ccm, in einer zweiten 180 und in einer dritten noch 155 ccm vorhanden waren, wurden die bei den Säurebestimmungen ermittelten Zahlen zu Vergleichszwecken auf den Liter ursprünglichen Traubensaftes umgerechnet. Eine ähnliche Flasche mit sterilem Traubensaft ohne Zusatz von Hefe stand als Kontrollflasche neben den übrigen Flaschen; in ihr war während der Versuchsdauer der Saft von 250 auf 186 ccm zurückgegangen.

Ein erster Blick auf die Zahlen der Gesamtsäure, die wir als Weinsäure berechneten, zeigt schon, wie grundverschieden sich das Schicksal der Weine im Laufe der Jahre gestaltete. In den einen hat sich die Gesamtsäuremenge nur wenig verändert, in andern bis um 9‰ abgenommen. Daß es sich hier nicht etwa um chemisch-physikalische Vorgänge, z. B. Weinsteinausscheidung handeln kann, sondern um eine biologische, mit den Hefen im Zusammenhang stehende Erscheinung, geht namentlich aus dem stark voneinander abweichenden Verhalten einzelner Hefen hervor. Zudem sind natürlich die Weinsteinausscheidungen, wie sie sich in sauren Weinen stets während und nach der Gärung einzustellen pflegen, bei der Ermittlung der Säuregehalte berücksichtigt worden. In einer Beziehung stimmen sämtliche Weine miteinander überein, in den Gehalten an Gesamtweinsäure (Kolonne 3). Vergleichen wir diese Zahlen mit der ursprünglichen Menge an Gesamtweinsäure im unvergorenen Saft, so ist der Schluß wohl gerechtfertigt, daß die

Weinsäure nicht oder jedenfalls nur in unerheblichem Maße in den Stoffwechsel der Hefen einbezogen wurde. Wenn wir nun noch berücksichtigen, daß während der Gärung der Säuregehalt nur eine geringe Zunahme an Bernsteinsäure durch die Hefen erfuhr (nach Pasteur 0,67—0,76% des Zuckers, was in unserm Fall ca. 0,8 g Bernsteinsäure pro 1 l Wein ausmacht), daß ferner die flüchtige Säure oder Essigsäure bei allen Hefen, mit Ausnahme von Saccharomyces apiculatus 2, nur in minimen Mengen vorhanden war, so werden wir zum Schluß gedrängt, der mehr oder weniger starke Säurerückgang sei größtenteils, wenn nicht ausschließlich, auf Kosten der Äpfelsäure erfolgt, die ja in Traubenweinen neben der Weinsäure in größeren Mengen vorkommt. Bei den Hefen von Wädenswil 4 an abwärts ist wohl fast sämtliche Äpfelsäure zerstört worden. Die Tabelle zeigt aufs deutlichste, daß die verschiedenen Hefearten und Rassen sich gegenüber der Äpfelsäure ganz verschieden verhalten.

Am wenigsten ist sie durch Saccharomyces apiculatus 2 in Mitleidenschaft gezogen worden, woraus aber keineswegs etwa auf ein Merkmal der zugespitzten Hefeart (Saccharomyces apiculatus) geschlossen werden darf, denn andere Saccharomyces apiculatus-Arten und -Rassen, z. B. Sacch. apiculatus 17, 5 und 1, haben der Äpfelsäure in derselben Zeit stark zugesetzt und sie fast ganz aufgezehrt. Auch weitere Vergleiche unter den verschiedenen in der Tabelle aufgeführten Hefen lassen keinen Zusammenhang des Assimilierungsvermögens der Äpfelsäure weder mit der Form oder Größe noch mit der Gärkraft erkennen. Trotzdem kann der Grad der Fähigkeit, Äpfelsäure zu zersetzen, als ein wertvolles physiologisches Merkmal für eine Hefeart oder Rasse gelten, da sich diese Eigenschaft als konstant erweist. Schon bei früheren gleichen Versuchen aus den Jahren 1914—1916 oder 1916—1918 zeichneten sich z. B. Saccharomyces microellipsodes, Rütti 2a, Saccharomyces intermedius var. Valdensis durch ihre große Fähigkeit, Äpfelsäure zu zersetzen, aus, während bei Saccharomyces globosus und Chardonnay 1 der Säurerückgang viel weniger ausgiebig war. Wichtig vor allem bei derartigen Versuchen ist die lange Versuchsdauer, die sich bis auf mehrere Jahre erstrecken muß.

Selbst bei Saccharomyces microellipsodes, einer Hefe, die sich durch ein besonderes Vermögen, Äpfelsäure zu zersetzen, auszeichnet, müssen wir mit Jahresfrist rechnen, bei andern mit 2 und noch mehr Jahren. Wie sehr hierauf Rücksicht genommen werden muß, lehrt uns z. B. ein Versuch, den wir zur Ermittlung der Äpfelsäurezersetzung durch Hefen in einer künstlichen Nährlösung, in Hefeauszug mit Äpfelsäurezusatz, durchführten. Nach 135 Tagen betrug der Gehalt der Nährlösung mit Saccharomyces microellipsodes an Gesamtsäure = 6,83‰, flüchtiger Säure 0,33‰, in jener mit Saccharomyces torulosus 7,37‰ bzw. 0,31‰ und mit Saccharomyces intermedius var. Valdensis 5,92‰ und 0,27‰ gegenüber 8,44‰ Gesamtsäure und 0,27‰ flüchtige Säure in der sterilen Lösung einer nebenanstehenden, ebenfalls mit Wattestopfen und Papierhaube verschlossenen Flasche.

Es sind also nur kleinere Säureverluste gegenüber den in der Tabelle angeführten eingetreten, etwa wie sie Schukow und Meißner in

ihren Abhandlungen erwähnen, Verluste, die uns keinen richtigen Begriff von dem Äpfelsäureassimilierungsvermögen der Hefen zu vermitteln imstande sind. Daß auch der Verschluß der Versuchsflaschen von ausschlaggebender Bedeutung für solche Versuche ist, haben wir immer wieder feststellen können. Nur in Flaschen mit Wattestopfen vermögen sich die Hefen nach der Gärung wieder stark zu vermehren, während in den mit Korkstopfen oder Gärverschlüssen versehenen die Hefen ziemlich rasch absterben und auch keine weiteren nennenswerten chemischen Prozesse sich abspielen. Reichlicher Luftzutritt ist die conditio sine qua non für die nach der Gärung eintretende Hefebildung und damit auch für den starken Äpfelsäurerückgang in den Weinen.

Daß hierbei auch, wie wir bereits erwähnten, die durch den Watteverschluß ermöglichte fortwährende Alkoholabnahme als diesen Vorgang fördernden Faktor betrachtet werden darf, ist wohl keine Frage, wenn auch die Reichweite dieses Einflusses nicht leicht in Zahlen ausgedrückt zu werden vermag. Nun schreibt zwar Kulisch in seiner eingangs erwähnten Abhandlung, daß die von ihm beobachtete Säureabnahme in Apfelweinen, die er auf Hefen zurückführt, vom Zutritt der Luft ganz unabhängig sei, da sie sich in einer ganz gefüllten, fest verkorkten Flasche vollzog, was auch bei mehreren anderen auf der Flasche liegenden Apfelweinen der Fall gewesen sei. Der Widerspruch wird verständlich, wenn wir daran erinnern, daß Kulisch eben die Äpfelsäurezersetzung vor sich hatte, die wir heute als biologischen Säureabbau bezeichnen, der auf Bakterien zurückzuführen ist, von dem man weiß, daß er auch ohne Luftzutritt vor sich gehen kann.

Angesichts der großen Säureverluste bietet die Frage nach den Zerfallsprodukten der Äpfelsäure nicht wenig Interesse. Wo die Äpfelsäure durch die säureabbauenden Bakterien, z. B. Bacterium gracile oder Micrococcus acidovorax verzehrt wird, weiß man, daß sie glatt in Milchsäure und Äpfelsäure zerlegt wird, nach der Formel:

$$\begin{array}{l} CH_2 - COOH \\ | \\ CHOH-COOH \end{array} = \begin{array}{l} CH_3 \\ | \\ CHOH-COOH \end{array} + CO_2$$

d. h. aus 100 Teilen Äpfelsäure enstehen 67 Teile Milchsäure. Als Beispiel möge ein Weißwein vom Zürichsee, Jahrgang 1912 angeführt werden, der nach der Gärung 13,57‰ Gesamtsäure als Weinsäure, 0,48‰ flüchtige Säure (Essigsäure) und 0,7‰ Milchsäure enthielt, während infolge des biologischen Säureabbaues nachher der Gehalt an Gesamtsäure auf 8,88‰ zurückging, die flüchtige Säure (0,87‰) leicht zunahm, die Milchsäure aber einen starken Zuwachs von 0,7 auf 4,1‰ erfuhr. Die Abnahme an nichtflüchtiger Säure infolge des Äpfelsäureabbaues durch Bakterien betrug bei diesem Wein = 5,77‰ (als Weinsäure) oder 42,5% des Gesamtsäuregehaltes vor dem Äpfelsäureabbau. In einer ganz andern Weise muß die Äpfelsäurezersetzung durch Hefen erfolgen, was nicht nur aus den Milchsäurebestimmungen, die keine Zunahme an solcher nach dem Säurerückgang ergaben, sondern auch aus den Zahlen der Tabelle geschlossen werden darf. Nach der Bestimmung der Weinsäure enthielt der Traubensaft um die 6,8‰ Gesamtweinsäure. Der Wein z. B. mit Rütti 2a mit einem starken Säureverlust von 9,3‰ enthielt nach der Versuchsdauer von 3 Jahren 3½ Monaten immer noch 6,2‰ Gesamtweinsäure. Die Weinsäure kann also nicht oder nur wenig von Rütti 2a angegriffen worden sein. Angenommen, es wäre alle

Weinsäure im freien Zustande gewesen, was ja allerdings nicht der Fall war, so müßte die Gesamtsäure bei Rütti 2a, eine kleine Menge flüchtiger Säure abgerechnet, aus Weinsäure bestehen. Das Vorhandensein von Milchsäure wäre ausgeschlossen.

Setzen wir den Fall, die Weinsäure sei in Weinstein halb gebunden gewesen, dann müßte ihr Säuregrad ca. 3‰ betragen, und bei einer allfälligen Milchsäurebildung aus Äpfelsäure, und zwar von ca. 12‰ Äpfelsäure (als Weinsäure berechnet), ca. 7‰ Milchsäure entstehen. Dann hätte aber der Gesamtsäuregehalt bei Rütti 2a nicht so tief sinken können, wie dies der Fall war. Der Umstand, daß die Äpfelsäure nicht in Milchsäure abgebaut wird, macht es auch erklärlich, daß beim Äpfelsäureabbau durch Hefen die Säureverluste jene beim biologischen Säureabbau durch Bakterien noch übertreffen, bei Rütti 2a derselbe z. B. 60% der ursprünglichen Gesamtsäure beträgt, während er beim oben genannten stark abgebauten Weißwein nur 42,5% der ursprünglich vorhandenen Gesamtsäure ausmacht. Die Abnahme an Äpfelsäure wurde hier eben wieder durch eine Zunahme an Milchsäure zum Teil ausgeglichen.

R. *Meißner* hatte in den künstlichen Nährlösungen mit Äpfelsäure nur geringe Säureverluste nachgewiesen und doch sollen nach diesem Forscher schon bei diesen geringfügigen Umsetzungen die Hefen aus der Äpfelsäure neben flüchtiger Säure auch Milchsäure gebildet haben. Daneben verwenden nach *Meißner* die Hefen die Säuren wahrscheinlich zum Unterhalt ihrer Atmungsprozesse sowie zum Aufbau neuer Zellen bei ihrem Wachstum. Wir können uns dieser letzteren Ansicht anschließen; auch nach unserem Dafürhalten wird die *Äpfelsäure wohl größtenteils bei der Neubildung und dem Wachstum der Hefen als Nährstoff, als Kohlenstoffquelle benützt* und in den Stoffwechsel einbezogen. Es ist wohl kaum so, wie *Wortmann* sich diese Säurezersetzung durch Hefen denkt, wenn er in seinen „Untersuchungen über den Einfluß der Hefemenge auf den Verlauf der Gärung sowie auf die quantitativen Verhältnisse der Gärprodukte", gestützt auf Beobachtungen von kleinen Säureabnahmen (z. B. von 9,6 auf 9,0‰) diese mit der Selbstgärung der Hefe im Zusammenhang bringt, indem er in „Weinbau und Weinhandel" 1895, S. 203 schreibt: „Es ist hier nicht der Ort, ausführliche theoretische Erwägungen anzustellen über die diese Säureabnahme bewirkenden Vorgänge, doch sei nur so viel hier angedeutet, daß nach Analogie mit höheren Pflanzen und auch mit Bakterien die Anschauung sich aufdrängt, daß nach dem Verschwinden des Zuckers die Hefe mit den übrigen der Selbstgärung anheimfallenden Substanzen auch die Säure zerstört und dieser Vorgang daher mit zu den Erscheinungen der Selbstgärung oder der inneren Zersetzung der Hefe zu rechnen ist."

Für die Praxis sind unsere Feststellungen belanglos, indem die vergorenen Obst- und Traubenweine gewöhnlich nur kürzere Zeit, während einigen Monaten auf dem Hefetrub liegen und nachher von diesem getrennt werden; auch ist der Luftzutritt zu dem Hefedepot wohl kaum in dem Grade möglich wie in den mit Wattestopfen verschlossenen Flaschen. Es lag uns aber dennoch daran, unsere Beobachtungen mitzuteilen, weil sie uns mit einer bisher ungenügend erforschten physiologischen Eigenschaft der *Saccharomyces*-Arten und -Rassen besser bekannt machen und außerdem zu zeigen vermögen, wie sehr bei derartigen Versuchen das Endresultat von der Art der Versuchsanstellung abhängig sein kann.

Herrn H. *Haller* an der Versuchsanstalt möchte ich auch an dieser

Stelle meinen wärmsten Dank für seine Mitarbeit bei diesen Untersuchungen aussprechen.

Zusammenfassung.

1. In sterilisierten Obst- und Traubensäften, die in mit Wattestopfen und Papierhaube verschlossenen Flaschen der Gärung mit Reinhefen überlassen bleiben, stellt sich nach dieser eine, je nach der Hefeart oder Rasse der Gattung Saccharomyces, mehr oder weniger starke Hefevermehrung in Form von Sprossungen ein, oft so ausgiebig, daß aus dem Hefedepot die sprossende Hefe in Form größerer flocken- oder strähnenartiger Gebilde herauswächst. Diese Neubildung von Hefe dauert bei einer Temperatur von zirka 15° jahrelang an, so daß bei unseren Versuchen noch nach 3 Jahren und 3 Monaten zahlreiche lebende Hefen vorhanden waren. Das erneute Wachstum der Hefe nach der Gärung wird ohne Zweifel veranlaßt durch den reichlichen Luftzutritt einerseits und das allmähliche Schwinden des Alkohols anderseits.

2. In solchen offen mit Reinhefe vergorenen Weinen stellte sich mit den Jahren, mit wenig Ausnahmen meist im 2. und 3. Jahr, ein mehr oder weniger großer Säurerückgang ein, bei einzelnen Hefearten nach 3 Jahren bis auf 9‰ oder 60% des ursprünglichen Gesamtsäuregehaltes.

3. Bei diesem Säurerückgang wird die Weinsäure nicht oder jedenfalls nur ganz unbedeutend in Mitleidenschaft gezogen; es ist also die Äpfelsäure, die von den Hefen zersetzt wird.

4. Die einzelnen Hefearten und Rassen verhalten sich bei der Zersetzung von Äpfelsäure ungleich; die einen zersetzen viel, z. B. bis 9,3‰, die andern bedeutend weniger, z. B. nur 2,5‰. Ein Zusammenhang im Assimilierungsvermögen von Äpfelsäure etwa mit der Form oder Größe der Hefezellen oder mit der Gärkraft kann nicht nachgewiesen werden. Dagegen erweist sich die Fähigkeit, Äpfelsäure zu zersetzen, als konstantes physiologisches Merkmal einzelner Hefearten.

5. Während der Säurerückgang durch Hefen äußerlich große Ähnlichkeit mit dem biologischen Äpfseläureabbau durch Bakterien aufweist, muß die Zersetzung der Äpfelsäure durch Hefen in anderer Weise als jener erfolgen, indem hierbei keine Milchsäure entsteht. Die Äpfelsäure wird nach unserem Dafürhalten zum Wachstum der jungen Hefezellen als Kohlenstoffquelle verwendet, sei es zum direkten Aufbau von Zellsubstanz oder mehr nur als Atmungsmaterial zur Gewinnung von Energie.

Der Erreger der Zelluloseverdauung bei der Rosenkäferlarve (Potosia cuprea Fbr.) Bacillus cellulosam fermentans n. sp.

[Aus dem Hygienischen Institut der Universität Greifswald (stellv. Direktor Prof. Dr. Carl Prausnitz).]

Von **Erich Werner.**

Mit 4 Abbildungen im Text und 1 Tafel.

Geschichtliche Übersicht über die Erforschung der Zellulosezersetzung.

Unter den Bausteinen der pflanzlichen Zellwand kommt der Zellulose die größte Bedeutung zu. Da Zellulose durch pflanzliche Wachstumsprozesse dauernd neu gebildet wird, muß sie durch entsprechende Abbauprozesse wieder in den Kreislauf der Stoffe eingegliedert werden.

Es war schon lange bekannt, daß im Darmkanal von Pflanzenfressern ein Teil der Zellulose aus der Nahrung verschwindet, worüber bereits Haubner (1854) berichtete. Es entstand nun die Frage, wodurch die Verdauung der Zellulose verursacht wird. Dies könnte geschehen: 1. durch Einwirkung der tierischen Verdauungssäfte, 2. durch Nahrungsmittelenzyme, 3. durch die Wirkung von Mikroorganismen.

Es ist wiederholt versucht worden, Zellulose durch Einwirken von Enzymen aus den Verdauungssekreten der Pflanzenfresser zur Lösung zu bringen. Nach Biedermann ist bisher eine „Zytase", d. h. ein Zellulose lösendes Enzym, bei Wirbeltieren nicht nachgewiesen worden. Bisher wurde nur im Lebersekret des Flußkrebses und bei Schnecken (Helix) eine Zytase gefunden, die nicht nur Reservezellulosen (Hemizellulosen), sondern überhaupt nicht verholzte oder kutikularisierte Zellwände löst, sich aber gegen Baumwollfasern und Papier völlig wirkungslos erweist.

Biedermann gibt an, daß der Keimling stärkeführender Samen neben Enzymen zur Lösung der Stärke auch eine Zytase absondert, die imstande ist, gewisse Zellwände aufzulösen, die sich aber gegen reine Zellulose als unwirksam erweist. Nach Oppenheimer scheint die Existenz eines echten zelluloselösenden Enzymes im Preßsaft von Merulius lacrymans, dem Hausschwamm, bewiesen zu sein.

Während die Versuche, die Verdauung der Zellulose im Darmkanal der Pflanzenfresser auf die Wirkung von Verdauungssäften oder Nahrungsmittelenzymen zurückzuführen, im allgemeinen fehlschlugen, ergab die Untersuchung, daß die Zellulose im Darmkanal der pflanzenfressenden Säugetiere durch Mikroorganismen, in erster Linie durch Bakterien, zerstört wird. Popoff hat zuerst die Ansicht ausgesprochen, daß im Pansen der Wiederkäuer eine Vergärung der Zellulose stattfände, da hier, wie bei der Zersetzung der Zellulose im Kloakenschlamm, Methan auftrete. Tappeiner beimpfte Filtrierpapier in Nährlösungen mit einem Stück Pansen. Das Papier geriet in lebhafte Gärung, wobei Essigsäure, Isobuttersäure, CO_2 und je nach den Versuchsbedingungen Methan oder Wasserstoff gebildet wurde. Über die Wirkung von Bakterien bei der Zelluloseverdauung schreibt Biedermann: „Es ist von größtem Interesse, daß wir es hier mit einem typischen Fall von Symbiose zu tun haben, in dem fremde, von außen aufgenommene Organismen durch ihren Lebensprozeß die Auswertung der aufgenommenen Nahrungsstoffe nicht nur erleichtern oder befördern, sondern erst ermöglichen."

Die Pflanzenfresser zeigen schon im anatomischen Bau Einrichtungen, die darauf hindeuten, daß die Nahrung längere Zeit einem Fäulnis- und Gärungsprozeß unterworfen wird: bei den Wiederkäuern den voluminösen Pansen, bei anderen Pflanzenfressern, wie Einhufern und Nagetieren, einen langen Blinddarm. Auch der histologische Bau spricht für die Beteiligung von Mikroorganismen an der Zelluloseverdauung, da sowohl im Pansen als auch im Blinddarm Drüsen so gut wie ganz fehlen. Wichtig ist in diesem Zusammenhange, daß im Gegensatz zu anderen Teilen des Verdauungskanals Pansen und Blinddarm nie völlig geleert werden. Die Reaktion im Pansen und Blinddarm ist in der Regel schwach alkalisch. Eine Anhäufung von Gärungssäuren findet nicht statt. Durch Zufließen von alkalischem Speichel in den Pansen und alkalischem Dünndarmsekret in den Blinddarm wird die Gärung geregelt.

Die Frage, ob Zellulose einen Nährwert hat, d. h. ob die Abbauprodukte der Zellulose vom Tier direkt ausgenutzt werden, wird von einem Teil der

Forscher verneint, die der Ansicht sind, daß der Zweck der Zelluloseverdauung nur darin liegt, die pflanzlichen Zellwände zu zerstören, um den Zellinhalt der Verdauung zugänglich zu machen. Pringsheim fand bei seinen Untersuchungen unter den Abbauprodukten der Zellulose auch Zellobiose und Glukose und ist der Ansicht, daß „die intermediär gebildete Glukose weggeführt und dadurch der Verbrennung durch Bakterien entzogen wird, um in den tierischen Organismus aufgenommen zu werden". Ellenberger und Scheunert betonen, daß „der Zellulose unter Umständen derselbe Nährwert wie Stärke zugeschrieben werden muß".

Die Zersetzung der Zellulose im Darmkanal der Pflanzenfresser wird durch Mikroorganismen hervorgerufen. Wodurch erfolgt nun die dauernde Zellulosezerstörung in der freien Natur, die in großem Maße stattfindet? Als erster beobachtete Mitscherlich (1850), daß beim Weichen von Kartoffeln in Wasser die Zellwände zerstört wurden. Er schrieb diese Wirkung „Vibrionen" zu, die er in großer Menge im Substrat fand. Popoff (1875) beimpfte schwedisches Filtrierpapier mit Kloakenschlamm. Das Papier zersetzte sich unter lebhafter Entwicklung von Kohlendioxyd, Wasserstoff und Methan. Hoppe-Seyler (1886) beimpfte Filtrierpapier mit Flußschlamm und verfolgte die bei Zimmertemperatur einsetzende Gärung mehrere Jahre lang. Die Analyse des gebildeten Gases ergab CO_2 und CH_4. Daneben fand Verf. organische Säuren, die er für Zerfallszwischenprodukte hielt.

Omelianski (1895), der ebenso als Impfmaterial Flußschlamm benutzte, fand eine Methode zur Trennung der Methan- und Wasserstoffgärung. a) Wenn die angesetzten Kulturen nach etwa 1wöchiger Bebrütung bei 35°, d. h. also nachdem die Gärung in Gang gekommen war, 15 Min. auf 75° erhitzt wurden, so erhielt er eine reine Wasserstoffgärung; b) wird aber von einer Kultur beim ersten Beginn der Gasbildung sofort auf frische Nährböden abgeimpft und dies mehrfach wiederholt, so findet eine Anreicherung der rascher wachsenden Methanvergärer statt, und es kommt schließlich zur reinen Methangärung. In den Gärgemischen herrschten gewisse Mikroorganismen vor, die er mit großer Wahrscheinlichkeit als die Erreger der Gärung ansprach. Zwar gelang ihre Reinzüchtung nicht, weil sie auf den gewöhnlichen festen Nährböden überhaupt nicht wuchsen; aber alle auf den gewöhnlichen festen Nährböden sich entwickelnden Bakterien waren unfähig, die Gärung hervorzurufen. Den gleichen Schwierigkeiten wie Omelianski sind auch spätere Untersucher wie Khouvine und ich begegnet, doch ist es uns, wie gezeigt werden soll, gelungen, sie zu überwinden. Der „Wasserstoff-Bazillus" ist ein Stäbchen von 4—8 μ Länge und 0,5 μ Breite; er bildet endständige runde Sporen (Trommelschlägerform) von einem Durchmesser bis zu 1,5 μ. Der Methanbazillus ist morphologisch sehr ähnlich, nur etwas zarter. Beide Bazillen sind obligat anaërob. Angaben über Beweglichkeit und Gramfärbbarkeit fehlen.

Iterson (1903) fand, daß es neben der anaëroben Zellulosegärung auch noch andere Arten von Zellulosezersetzungen gibt. Er beimpfte eine Nährlösung in hochgefüllter Flasche, die als Stickstoffquelle Nitrate enthielt, mit Grabenmoder, Erde oder Meereswasser. Es setzte bald eine energische Zersetzung der Zellulose ein, wobei die Nitrate zu Nitriten und schließlich zu Stickstoff reduziert wurden, der neben CO_2 frei wurde. Iterson hält diese Mikroben, wie alle bekannten, denitrifizierenden Bakterien für Aerobier, die nur durch die Anwesenheit von Salpeter befähigt werden, unter Abschluß des Luftsauerstoffs zu leben.

In der Natur fällt Zellulose auch bei freiem Zutritt des Luftsauerstoffs dauernd der Zersetzung anheim. Die abgestorbenen Blätter der Bäume, Papier, Leinewand, Tauwerk und Holz unterliegen einem allmählichen Zerfall. Iterson beimpfte deshalb Zellulose, die nur in 1 cm hoher Schicht von Nährflüssigkeit bedeckt war, mit Grabenmoder und beobachtete ihre Auflösung. Beimpftes Filtrierpapier, das in Petrischalen mit Nährlösung feucht gehalten wurde, zersetzte sich ebenfalls durch die Einwirkung aërober Bakterien. Gasentwicklung wurde dabei nicht beobachtet.

Ferner beobachtete Iterson die Zersetzung von Zellulose in sauren Nährlösungen unter aëroben Bedingungen durch Schimmelpilze, die auch ohne Gasentwicklung vor sich ging. Es gelang Iterson, eine größere Anzahl von zelluloselösenden Schimmelpilzen in Reinkultur zu züchten.

Macfadyen und Blaxall (1899) fanden, daß Zellulose auch durch thermophile Bakterien bei einer Temperatur bis zu 65° C unter aëroben wie anaëroben Bedingungen zersetzt wird. Nach Kroulik bilden sich dabei unter aëroben Bedingungen Kohlendioxyd, Ameisensäure, Essigsäure und Buttersäure, unter anaëroben Bedingungen außerdem Wasserstoff und Schwefelwasserstoff. Die Versuche wurden mit Bakteriengemischen ausgeführt, alle in Reinkultur gezüchteten Bakterien erwiesen sich als unwirksam auf Zellulose.

Kellermann, McBeth und Scales berichten (1912), daß es ihnen gelungen sei, eine größere Anzahl von aëroben Zellulosebakterien zu isolieren. Die Bakterien seien auf besonders hergestellten Nährböden, denen fein verteilte Zellulose zugesetzt worden war, isoliert worden. Es sei später gelungen, sie auch auf den üblichen Nährböden zu züchten. Nach neueren Untersuchungen von Pringsheim und Lichtenstein steht dieses Ereignis wieder in Frage. Sie schreiben: „Man kann zwar auf Zelluloseagarplatten zellulosezersetzende Bakterien zum Wachstum und Angreifen der Zellulose bringen, aber die auf andere Nährböden übertragenen Kulturen sind nicht die Zellulosebakterien, sondern die Verunreinigungen oder Begleitbakterien, die zwar in Reinkulturen gewonnen werden können, aber Zellulose nicht angreifen. Die Reinkultur zelluloselösender Bakterien nach der Methode von Kellermann läßt sich demnach bisher nicht durchführen."

Einen großen Fortschritt brachte die Arbeit von Y. Khouvine (1923). Sie fand im Darmkanal des Menschen einen streng anaëroben Bazillus („Bacillus cellulosae dissolvens n. sp."). Er zersetzt Zellulose unter Bildung von CO_2, Wasserstoff, Essigsäure, Buttersäure, Milchsäure, Alkoholen und hydrolytischen Spaltprodukten von Zellulose. Alle anderen Kohlehydrate greift er nicht an. Da Bac. cell. diss. auf festen Nährböden nicht wächst, war seine Isolierung mit großen Schwierigkeiten verknüpft. Sie gelang schließlich mit folgendem Verfahren: Khouvine beimpfte Filtrierpapier in einer Nährlösung mit dem Bakteriengemisch aus dem Darmkanal des Menschen; unter anaëroben Bedingungen geriet die Zellulose dadurch in Gärung; nach beendeter Gärung wurden Filtrierpapierreste durch Erhitzen (½ Std. auf 70° C) von allen nicht sporenbildenden Bakterien befreit und mit diesem Filtrierpapier neue Kulturen angelegt. Nach mehreren Subkulturen herrschte der Bac. cell. diss. in dem Bakteriengemisch vor. Mit dieser Anreicherung wurde die eigentliche Isolierung mit Hilfe eines Waschverfahrens durchgeführt: Sobald die ersten Zeichen der Zellulosegärung bei einer neuen Kultur auftraten, wurde ein Filtrierpapierstreifen der Kultur entnommen, nacheinander in 3 Petrischalen mit steriler physiologischer Kochsalzlösung gewaschen und mit dem Streifen eine neue Subkultur angelegt. Eine mehrmalige Wiederholung dieses Verfahrens führte zur Reinkultur des Bac. cell. diss.

Der Bac. cell. diss. ist in der Natur weit verbreitet und kommt außer im Darmkanal des Menschen auch bei Pflanzenfressern, außerdem im Erdboden vor.

Diese Arbeit zeigt, daß das Auftreten von Gasen (Wasserstoff und Kohlensäure) bei der Zellulosegärung nicht, wie Kellermann behauptete, auf der Wirkung von Begleitbakterien, die die Abbauprodukte der Zellulose weiter zersetzen, zu beruhen braucht. Bac. cell. diss. war der erste isolierte anaërobe Mikrobe, der zu der Gruppe der hoch spezialisierten Zellulosezerstörer gehört, die Zellulose unter Gasbildung zersetzen.

Van der Reis und Gosmann zeigten (1925), daß man als Impfmaterial an Stelle des menschlichen Stuhls auch den Inhalt des Dünn- oder Dickdarms benutzen kann, um die Zellulosezersetzung zu verursachen.

Nach den bisherigen Untersuchungsergebnissen kann man folgende Arten von Zellulosezersetzungen durch Mikroorganismen unterscheiden:

1. Durch aërobe, nicht gasbildende Bakterien: Die Zersetzung erfolgt auch bei verhältnismäßig tiefen Temperaturen und stets ohne Gasbildung. Die Bakterien sind meist nicht sporenbildend, greifen zum größten Teile auch andere Kohlehydrate an. Sie sind überall in der Natur verbreitet. Ob ihre Isolierung gelungen ist, ist zur Zeit noch zweifelhaft.

2. Durch denitrifizierende, gasbildende Bakterien: Es sind aërobe Bakterien, die unter anaëroben Bedingungen Nitrate zu Nitriten und schließlich zu Stickstoff reduzieren, um den Sauerstoff zu gewinnen. Die Zellulosezersetzung erfolgt bei mittleren Temperaturen (ca. 30° C). Als Stoffwechselprodukt tritt stets CO_2 auf. Diese Bakterien kommen nach Iterson allgemein im Grabenmoder und Kanalwasser, weniger allgemein im Erdboden, aber stets im Meerwasser, vor. Die Isolierung einer Art scheint gelungen zu sein.

3. Durch anaërobe, gasbildende Bakterien: Sie zersetzen Zellulose unter anaëroben Bedingungen und bilden neben Säuren, Alkoholen und hydrolytischen Spaltprodukten CO_2 und CH_4 oder CO_2 und Wasserstoff. Alle bisher beschriebenen Formen sind schlanke Stäbchen mit Kopfsporen. Sie greifen nur Zellulose, nicht die übrigen Kohlehydrate an. Ihre Isolierung ist, soweit mir bekannt, vor mir nur Khouvine gelungen. Sie finden sich in der Natur im Schlamm und im Darmkanal von Pflanzenfressern.

4. Durch thermophile Bakterien: Sie sind teils aërob, teils anaërob und wirken bei sehr hohen Temperaturen (bis zu 65° C); die aëroben bilden neben Säuren CO_2, die anaëroben außerdem noch Wasserstoff. Ihre Isolierung ist bisher nicht gelungen.

5. Durch Schimmelpilze: Sie wirken unter aëroben Bedingungen auf Zellulose zersetzend und zwar in saurer wie alkalischer Lösung (McBeth). Sie sind weit verbreitet, ihre Sporen sind überall in der Luft vorhanden. In Sümpfen sind sie besonders zahlreich. Ihre Isolierung ist auf gewöhnlichen Nährböden gelungen (Kellermann, McBeth und Scales sowie Iterson).

Während nach dem oben gesagten der Zelluloseabbau in der freien Natur bereits vielfach untersucht worden ist, wissen wir über die Zelluloseverdauung bei Insektenlarven wenig. Biedermann untersuchte die Verdauungssäfte des Mehlwurmes (Tenebrio) auf das Vorhandensein einer Zytase mit negativem Erfolge.

Die Larve von Potosia cuprea erscheint für die Untersuchung der Zelluloseverdauung als besonders geeignetes Objekt. Ihre Nahrung ist sehr reich an Zellulose, und ihr Darmkanal zeigt eigenartige Umbildungen, die ihn für die Verdauung von Zellulose geeignet erscheinen lassen. Als günstiger Umstand kommt hinzu, daß die Larven ohne große Mühe in größerer Zahl in der Natur zu finden sind und sich auch leicht züchten lassen. Wenden wir uns nun kurz dem Bau und Leben der Larve zu.

I. Einiges über Biologie, Anatomie und Ernährungsphysiologie der Larve[1]).

Die Larve von Potosia cuprea hat eine schmutzig weiße, etwas gelbliche Farbe und besitzt eine gewisse Ähnlichkeit mit der Larve des Maikäfers (Melolontha vulgaris L.). Bei näherer Betrachtung unterscheidet sie sich unter anderem von der Maikäferlarve dadurch, daß sie zu beiden Seiten des Kopfes einen gelblich braunen, schuppenförmigen Chitinfleck besitzt.

Die Larve von Potosia cuprea kommt ganz allgemein in den Nesthaufen der Roten Waldameise (Formica rufa L.) und in der erdigen Schicht am Rande des Haufens vor. Während man früher annahm, daß es sich um ein friedliches Nebeneinanderleben von Ameisen und Larven handele, läßt sich diese Ansicht heute nicht mehr ganz aufrecht erhalten. Wir haben es vielmehr hier mit einer „Synoekie" zu tun. Die Ameisen dulden die Larven gezwungenermaßen als Einmieter, da sie ihnen wegen der zähen Haut, der starken Behaarung und der guten Vernarbung der Wunden nicht ernstlich schaden können.

Für die Frage, welchen Vorteil die Larven von ihrem Aufenthalt im Ameisenhaufen haben, kämen wohl 3 Gründe in Betracht: 1. Die Larven sind im Ameisenhaufen vor der Verfolgung von Feinden sicher. — 2. Der Ameisenhaufen bedeutet für die Larven eine günstige Ansammlung von Nahrung, da die Larven das Substrat des Haufens fressen. — 3. Im Ameisenhaufen herrscht eine wesentlich höhere, von Witterungsschwankungen wenig abhängige Temperatur, die wie in Teil III gezeigt werden soll, für die Entwicklung der Larven äußerst günstig ist (vgl. S. 324).

Zur Zucht hielt ich die Larven in Glasgefäßen, in denen sich unten eine Erdschicht und darüber eine Schicht von der Substanz des Ameisenhaufens befand. Erde und Ameisenhaufensubstrat müssen von Zeit zu Zeit erneuert werden, und es ist stets für die nötige Feuchtigkeit zu sorgen, da sonst die Larven verkümmern und sterben. Da die Temperatur der Umgebung für die Entwicklung der Larven von großem Einflusse ist (vgl. Teil

[1]) Eine ausführliche Schilderung findet sich in meiner Arbeit: „Die Ernährung von Potosia cuprea Fbr.", ein Beitrag zum Problem der Zelluloseverdauung bei Insektenlarven. Zeitschrift für Morphologie und Ökologie der Tiere. Bd. 6. 1926. Heft 1, pg. 150.

III), so empfiehlt es sich, die Tiere bei Zimmertemperatur (18—20° C) zu züchten. Will man eine schnelle Entwicklung haben, so ist eine Temperatur von 30° C angebracht. Die Gesamtentwicklung dauert nach meinen Beobachtungen bei einem Teil der Tiere zwei Jahre bei einjähriger larvaler Entwicklung, bei dem größeren Teil der Tiere 3 Jahre mit 2jähriger larvaler Entwicklung.

Der Darmkanal der Larve zeigt mit seinen vielen Anhängen einen sehr eigenartigen Bau. (Vgl. Textfig. 1.)

Wir unterscheiden einen Vorder-, Mittel- und Enddarm, der wiederum in Dünndarm, Dickdarm und Rektum zerfällt. Der M i t t e l d a r m bietet zu verschiedenen Jahreszeiten ein sehr verschiedenes Bild. Untersucht man eine Larve etwa in der Zeit von Mai bis September, so findet man ihn prall

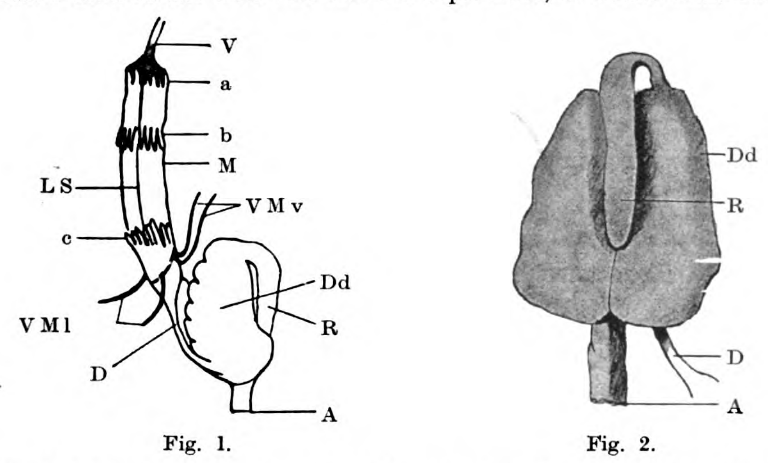


Fig. 1. Fig. 2.

Fig. 1. Darmkanal der Larve, 1½fach vergrößert. Laterale Ansicht, die dorsale Seite zeigt nach links, die ventrale nach rechts. V = Vorderdarm, M = Mitteldarm, D = Dünndarm, Dd = Dickdarm, R = Rektum; a = erster, b = zweiter, c = dritter Blindsackkranz. V M l = laterale Vasa Malpighi (nur der Anfang ist gezeichnet); V M v = ventrale Vasa Malpighi (nur der Anfang ist gezeichnet); A = Anus. L S = Laterale Seitenlinie.

Fig. 2. Dickdarm und Rektum in Ventralansicht 3fach vergrößert. D = Dünndarm; Dd = Dickdarm; R = Rektum; A = Anus.

mit Nahrung gefüllt. Er sezerniert zu dieser Zeit ein schwarz-braunes alkalisches Sekret, das ihm selbst eine dunkle Farbe verleiht. Im Oktober hört die Larve mit dem Fressen auf. Der Mitteldarm entleert sich, bleibt während des ganzen Winters bis zum April leer und schrumpft während dieser Ruhezeit zu einem farblosen, engen Rohr zusammen. Der D i c k d a r m bleibt auch während des Winters gefüllt. Normaler Weise dient der Enddarm der Insekten lediglich zur Entfernung der Nahrungsreste. Eine Ausnahmestellung nehmen die Lamellicornier-Larven, zu denen auch Potosia gehört, ein, deren Enddarm besonders stark ausgebildet ist; hier bildet der Enddarm etwas mehr als die Hälfte des gesamten Darmvolumens. Die gewaltige Vergrößerung des Enddarmes führte zu einer Umwachsung des Rektums durch 2 Dickdarmzipfel. (Vgl. Textfig. 2.)

Der Enddarm eines Insektes ist ektodermaler Herkunft und wird daher bei jeder Häutung erneuert und vergrößert. Die Größe der Kotballen ändert sich daher nach jeder Häutung ganz plötzlich. So betrug die Größe der Kot-

ballen bei einer Larve unmittelbar vor der zweiten Häutung: 2¾ mm Länge, 1¼ mm Durchm., 2 mg Gewicht (feucht), unmittelbar nach der zweiten Häutung: 3¾ mm Länge, 2 mm Durchm. und 6 mg Gewicht. Da bei der Larve der Dickdarm der wesentlichste Teil des Darmkanals ist, so ist ihr durch die Vergrößerung des Dickdarmes bei der Häutung die Möglichkeit gegeben, eine bedeutend größere Menge von Nahrung aufzunehmen, was ein stärkeres Wachstum des Tieres nach der Häutung hervorruft.

Die Reaktion auf Lackmuspapier in den einzelnen Darmabschnitten ist folgende. Im Vorderdarm: neutral, gelegentlich schwach alkalisch, im Mitteldarm: stark alkalisch, sogar Phenolphthaleinpapier wird schwach gerötet, im Dünndarm: schwach alkalisch, im Dickdarm: meist neutral, gelegentlich schwach alkalisch oder schwach sauer, im Rektum: schwach sauer. Die alkalische Reaktion des Mitteldarmes stammt von dem hier abgeschiedenen schwarz-braunen Sekret. Die veränderte Reaktion im Dickdarm wird durch die bei der Verdauung (der Zellulose?) gebildete Säure bedingt.

Die Larven fressen die Substanz des Ameisenhaufens d. h. Fichten- oder Kiefernnadeln, Knospenschuppen, kleinere Teile von Zweigen und Holzstückchen. Steht den Larven nur eine beschränkte Menge von Nahrung zur Verfügung, so kann man beobachten, daß sie zuerst die Fichtennadeln fressen und erst zuletzt kleinere Zweige und Holzstückchen benagen. Zugleich werden stets nicht unbedeutende Mengen von Erde aufgenommen; man findet daher stets im Darminhalt kleinere Sandkörnchen (Bedeutung für die mechanische Zerstörung der Nahrung?). Man kann die Larven auch mit faulendem Holz füttern, wobei sie sich normal entwickeln.

Da die Nahrung der Larve stets Zellulose als wesentlichen Bestandteil enthält, liegt der Versuch nahe, die Larven mit reiner Zellulose zu füttern. Es konnte von vornherein nicht damit gerechnet werden, daß sich die Tiere bei reiner Zellulosefütterung normal entwickeln würden, da ein Körperaufbau bei stickstoffreier Nahrung unmöglich ist. Der Versuch hat daher nur als Parallelversuch zu einem Hungerversuch einen Sinn. Die Hungertiere wurden in eine Glasschale gebracht, in der die nötige Feuchtigkeit herrschte, während die eigentlichen Versuchstiere mit angefeuchtetem, reinem Filtrierpapier gefüttert wurden. Die Tiere wurden an verdunkeltem Ort bei Zimmertemperatur gehalten. Während die Hungertiere spätestens nach 2--3 Monaten starben, lebten die mit Filtrierpapier gefütterten Larven bis zu 10 Monaten. Die Fütterung mit Zellulose konnte zwar die Gewichtsabnahme der Larven nicht verhindern, und ihr Gewicht betrug bei ihrem Tode nur noch etwa ein Viertel des ursprünglichen Gewichts. Das Ergebnis dieses Versuches scheint dafür zu sprechen, daß die Larve auch reine Zellulose zu verdauen und deren Abbauprodukte für den Körper auszunutzen vermag. Ich betone ausdrücklich, daß die Larven bei Zimmertemperatur (18—20° C) gehalten wurden, also keinen Winterschlaf gehalten haben. Die Versuchstiere haben das Filtrierpapier gleich in den ersten Tagen gefressen, wenn auch anscheinend ungern, und ihr Kot bestand daher bald ausschließlich aus Filtrierpapierresten.

Es besteht gegen diese Versuchsanordnung der Einwand, daß die Hungertiere nicht die Möglichkeit hatten, ihren Darmkanal zu füllen und sie nicht verhungert sind, sondern vorher an inneren Störungen der Lebensfunktionen zugrunde gegangen sind. Ein bei 20° C ungefüllter Mitteldarm ist für die Larve ein unnatürlicher Zustand. Der Versuch müßte in der Weise wieder-

holt werden, daß neben Hungertieren und den Tieren, die mit Zellulose gefüttert werden, auch noch Larven in gewaschenem Feinsand gezogen würden. Da die Larven Sand fressen, so wäre gewaschener Feinsand eine durchaus unschädliche und doch nährstoffreie Substanz zum Füllen des Darmkanals. Ich lasse es daher dahingestellt, ob sich die Larven von Potosia cuprea durch Fütterung mit reiner Zellulose eine Zeitlang, wenn auch nur notdürftig, ernähren lassen.

Die Zersetzung von Zellulose ist ein Prozeß, der stets eine gewisse Zeit beansprucht. In der Natur zersetzt sich Zellulose vor allem dort, wo sie längere Zeit in Haufen zusammenliegt. Im Pansen der Wiederkäuer und im Blinddarm der Huf- und Nagetiere, wo Zellulose verdaut wird, bleibt die Nahrung längere Zeit liegen. Es ist daher von Bedeutung, zu erfahren, in welcher Zeit die Nahrung bei der Potosia-Larve den Darm passiert. Eine Anzahl von Larven, die bisher im Ameisenhaufen gelebt hatten, wurden mit feuchtem Birkenholz gefüttert, in bestimmten Abständen die einzelnen Tiere getötet und der Darminhalt untersucht. Ich konnte dadurch feststellen, daß die Nahrung normaler Weise etwa 3—4 Tage zum Passieren des Darmkanals braucht. Im Mitteldarm findet eine Durchmischung der Nahrung gar nicht oder nur in geringem Maße statt, sie verläßt ihn in der Reihenfolge der Aufnahme. Im Dickdarm vermischt sich alte und neue Nahrung, und ein Teil der Nahrung bleibt daher längere Zeit (Spuren bis zu 2 Monaten) dort liegen.

Die Larven sind sehr gefräßig. Sie fressen in etwa 5—6 Tagen eine Menge von getrocknetem Ameisensubstrat, die dem eigenen Körpergewicht entspricht. Etwa 10% des gefressenen Substrates wird verdaut.

Die Nahrung besteht aus faulenden Pflanzenresten. Da kein Tier ohne organisch gebundenen Stickstoff leben kann, so sind die Larven für die Deckung ihres Stickstoffbedarfes auf die in den faulenden Zellen enthaltenen Eiweißreste angewiesen. Nach Czapek beträgt der Stickstoffgehalt von Birkenholz 0,1%, das damit an der Spitze der einheimischen Hölzer steht. Fichtenholz dagegen hat einen Stickstoffgehalt von nur 0,04%. Da sich diese Zahlen auf normales Holz beziehen, ist damit zu rechnen, daß faulendes Holz, in dem der Zellinhalt des Holzparenchyms schon teilweise zerstört ist, noch ärmer an stickstoffhaltigen Nährsubstanzen ist. Nur bei der Annahme bester Nahrungsausnutzung werden wir daher die Existenzmöglichkeit der Larven verstehen können. Die mechanische Zerstörung der Zellen durch das Zernagen mit den Mandibeln ist höchst unvollkommen. Unzerstörte Zellulosewände verhindern das Einwirken der Verdauungssäfte auf den Zellinhalt. Wir ständen vor einem Rätsel, wenn die Rosenkäferlarve von ihrer gewöhnlichen Nahrung leben könnte, ohne die Fähigkeit zu besitzen, Zellulose zu verdauen. Der jetzt folgende bakteriologische Teil ist der Frage gewidmet, ob sich im Darmkanal der Larve Zellulose zersetzende Mikroorganismen nachweisen lassen. Der Dickdarm der Larve, dessen Untersuchung wir uns jetzt zuwenden, erscheint als der geeignete Ort für den Sitz der Zellulosebakterien.

II. Bakteriologische Untersuchungen.

a) Technik der Entnahme des Untersuchungsmaterials.

Die vom Schmutz gereinigten Larven wurden in ein Gefäß mit Chloroform gelegt und nach 3—5 Min. daraus entfernt. In diesem betäubten Zu-

stande wurde der Larve die Haut an beiden Seiten der Länge nach aufgeschnitten. Dann wurde die Körperhaut mit Pinzetten entfernt, wobei jede Berührung des Darmes mit der Außenseite der Körperhaut vermieden wurde. Der freigelegte Darm wurde dann mit steriler Schere aufgeschnitten und der Darminhalt mit ausgeglühter Öse zu sofortiger Untersuchung oder Verarbeitung entnommen.

b) Untersuchungen über Zellulosezersetzung durch den Darminhalt der Larve.

Die anatomischen und physiologischen Untersuchungen ließen den Schluß zu, daß in erster Linie der Dickdarm der Larve als Ort für die Zelluloseverdauung in Betracht komme. Hier im Dickdarm findet eine dauernde Durchmischung frischer und alter Nahrung statt, so daß ein Teil der Nahrung dort längere Zeit festgehalten wird.

Streicht man eine Öse des Dickdarminhalts auf einem Objektträger aus und färbt nach Gram, so erhält man das Bild einer bunten Bakterienflora. (Vgl. Tafelfig. 1.) Der Reichtum des Dickdarmes an Mikroorganismen ist sehr auffallend. Im wesentlichen ergeben die Präparate bei verschiedenen Tieren dasselbe Bild. Zarte gram-negative Stäbchen, die teilweise gekrümmt sind, herrschen vor. Sehr vereinzelt finden sich negative Stäbchen mit endständiger trommelschlägerförmiger Sporenanlage. Daneben findet man in großer Zahl gram-positive Sporenbildner verschiedener Größe, auch in längeren Ketten. Außerdem sind häufig gramnegative koliartige Stäbchen und grampositive Micrococcen vorhanden. Vereinzelt findet man Oidien und gelegentlich auch Schimmelpilzfäden im mikroskopischen Bilde. Bei einer Sporenfärbung sieht man Sporenanlagen und Sporen in großer Zahl. Im hängenden Tropfen ist die größere Anzahl der Stäbchen ohne Ortsbewegung, daneben finden sich aber auch lebhaft bewegliche.

Mit solchem Dickdarminhalt wurden eine Reihe von Kulturversuchen ausgeführt, um ihn auf die Gegenwart zellulosezersetzender Mikroorganismen zu untersuchen. Als Zellulosematerial wurde, soweit in der Arbeit nicht etwas anderes vermerkt ist, reines, holzfreies Filtrierpapier benutzt. Die angesetzten Kulturen wurden, wenn nichts anderes angegeben ist, verdunkelt bei 37° C bebrütet. Als Impfmaterial wurde für eine Kultur stets der gesamte Dickdarminhalt einer Larve verwendet. Es empfiehlt sich, so reichlich wie möglich zu beimpfen, um das Wachstum der Kulturen schneller in Gang zu bringen (vgl. Seite 310).

Versuche über Zellulosezersetzung in Fleischwasserbouillon.

In einer ersten Versuchsreihe wurde gewöhnliche Fleischwasserpeptonbouillon durch Beimpfen mit Bakterium Coli ihrer Kohlehydrate beraubt, über Kieselgur filtriert, dann in Durhamsche Gärröhrchen abgefüllt und an drei aufeinanderfolgenden Tagen in strömendem Dampf sterilisiert. Ein Teil der Röhrchen war mit Filtrierpapierstreifen oder Kreide oder beiden beschickt worden. Die Röhrchen wurden mit Dickdarminhalt beimpft. Das Ergebnis des Versuches zeigt folgende Tabelle.

Röhrchen	1.	2.	3.	4.	5.	6.	unbeimpftes Kontrollröhrchen 7.
Zusatz v. Kreide	+	—	+	—	+	—	+
Filtrierpapier	+	+	+	+	—	—	+
Bebrütung	anaërob	anaërob	aërob	aërob	anaërob	aërob	aërob
Beginn d. Gasbildung	nach 2 Tagen Gas langsam zunehmend, nach 16 Tagen allmählich abnehmend		nach 3 Tagen, bleibt schwächer als in 1. und 2.		nach 3 Tagen Spuren		0
Aussehen der Bouillon	getrübt		getrübt		getrübt		klar
H_2S u. Indol	+	+	+	+	+	+	0

In den anaëroben Röhrchen 1 und 2 war das Filtrierpapier nach dem Versuche deutlich gequollen und schlaff. Am Papier saß ein buntes Gemisch grampositiver und gramnegativer Stäbchen, ohne daß das Vorherrschen einer Bakterienart hätte bemerkt werden können. Die Reaktion der Bouillon war nach dem Versuche alkalisch, und es ist daher anzunehmen, daß das im Laufe des Versuches wieder gebundene Gas wohl zum größten Teil Kohlensäure war. In den aëroben Röhrchen 3 und 4 war eine Veränderung des Filtrierpapiers nicht mit Sicherheit festzustellen. Unter den Bakterien überwogen hier grampositive Sporenbildner.

Der Versuch lehrte, daß durch das Bakteriengemisch auch aus der Bouillon ohne Filtrierpapier, wohl durch Zersetzung von albumosenartigen Körpern Gas gebildet wurde (siehe Röhrchen 5 und 6). Fleichwasserbouillon bietet auch den Bakterien Wachstumsgelegenheit, die mit der Zellulosezersetzung in keinem Zusammenhange stehen. Daher ist Fleischwasserbouillon im weiteren Verlaufe der Arbeit nicht mehr als Kulturflüssigkeit benutzt worden. Der Versuch zeigte ferner, daß anaërobe Bedingungen für die Zellulosezersetzung offenbar günstiger sind. In den späteren Versuchen dienten als Nährflüssigkeiten Lösungen anorganischer Salze, denen als einzige Kohlenstoffquelle Zellulose zugesetzt wurde. Ein solcher Nährboden bietet zunächst nur den Bakterien Wachstumsbedingungen, die imstande sind, Zellulose zu zersetzen; nachdem die Zersetzung der Zellulose in Gang gekommen ist, finden allerdings auch andere Bakterien durch die Abbauprodukte der Zellulose geeignete Lebensbedingungen. Der große Vorteil dieser Nährböden liegt aber darin, daß erst die Tätigkeit der Zellulosebakterien den anderen Bakterien das Wachstum ermöglicht, die Zellusolebakterien also wenigstens in der ersten Zeit relativ zahlreich vertreten sein werden. Zur Sterilisierung dieser Nährböden kommt das fraktionierte Verfahren nicht in Frage, da die verunreinigenden Sporenbildner nicht schnell genug auskeimen. Die Nährböden wurden daher im Autoklaven eine halbe Stunde bei 1½ Atmosphären sterilisiert.

Zellulosezersetzung durch aërobe Bakterien nach Iterson.

Nach den Angaben von Iterson wurde folgende Flüssigkeit hergestellt: 100 ccm Leitungswasser, 0,1 g NH_4Cl, 0,05 g K_2HPO_4. Mit dieser Nährlösung wurde ein Erlenmeyerkolben von 500 ccm Inhalt so beschickt, daß die Flüssigkeit etwa 2 cm hoch über dem Boden des Kolbens stand. Dazu wurden 1 g Kreide und 1 g Filtrierpapier in Form schmaler Streifen zugesetzt. In den mit Dickdarminhalt beimpften Kulturen

blieb das Papier zunächst völlig unverändert, erst nach 4 Wochen wurden die Papierstreifen schlaffer. Nach 8 Wochen sah man auf dem Papier graue und grau-braune Flecken, das Papier wurde stark schleimig, ohne daß ein Zerfall eintrat. Nach 3 Monaten konnte man im mikroskopischen Präparate zahlreiche zerfallene Fasern feststellen. Am Papier saß ein buntes Bakteriengemisch, in dem dünne, gramnegative Stäbchen vorherrschten. Eine Entwicklung von Gas wurde nicht beobachtet. Der Versuch wurde auch in der von Iterson selbst angegebenen Modifikation ausgeführt. Zwischen zwei kreisrunde Papierscheiben von etwa 10 cm Durchmesser wurde pulverisiertes $MgNH_4PO_4$ gebracht und in Scheiben in Petrischalen sterilisiert. Eine 0,05proz. wässerige Lösung von K_2HPO_4 wurde gesondert sterilisiert, mit ihr die Filtrierpapierscheiben angefeuchtet und dann eine Aufschwemmung von Dickdarminhalt in physiologischer Kochsalzlösung darüber gegossen. Es wurde beim Bebrüten dafür gesorgt, daß das Papier mit der Nährflüssigkeit stets feucht gehalten wurde. Unbeimpfte Platten wurden im übrigen in derselben Weise zur Kontrolle behandelt. Nach etwa 10 Tagen bekamen die beimpften Papierscheiben graue Flecken, und allmählich nahm das ganze Papier eine gelblich-graue Farbe und zugleich einen dumpfen Geruch an, wie man ihn ähnlich in Scheunen mit altem Stroh am Boden findet. Das Papier wurde allmählich stark angegriffen. Das mikroskopische Bild entsprach dem im Kolben beim vorher beschriebenen Versuche. Bei den unbeimpften Kontrollplatten blieb das Papier völlig unverändert.

Diese beiden Versuche zeigen, daß im Dickdarm der Larve Bakterien vorhanden sind — allerdings nicht in Reinkultur —, die auch bei Luftzutritt Zellulose angreifen. Diese Zersetzung geht aber sehr langsam vor sich; daher kam ich zu der Überzeugung, daß es sich hier um die überall im Erdboden verbreiteten aëroben Zellulosezersetzer handelt, die die Larve mit ihrer Nahrung aufnimmt.

Zellulosezersetzung durch Schimmelpilze nach Iterson.

Ein Erlenmeyerkolben wurde mit folgender Flüssigkeit beschickt, so daß die Flüssigkeit etwa 2 cm hoch über dem Boden stand: 100 ccm Leitungswasser, 0,05 g NH_4NO_3, 0,05 g KH_2PO_4. Die Flüssigkeit reagierte infolge des primären Kaliumphosphats auf Lackmuspapier sauer. Zu der Flüssigkeit wurde 0,05 g Filtrierpapier in Form von Streifen zugesetzt. Nach dem Sterilisieren wurde der Kolben mit Dickdarminhalt beimpft. Erst nach längerer Bebrütung bei Zimmertemperatur war das Wachstum von Schimmelpilzen festzustellen. Nach 3 Monaten war das Papier völlig erschlafft und ein Teil der Fasern aufgelöst. Die Streifenform des Papiers war noch erhalten. Im mikroskopischen Bild fanden sich Hyphen von Schimmelpilzen, vermischt mit grampositiven Stäbchen verschiedener Art. Eine Gasentwicklung wurde nicht beobachtet. Dieser Versuch wurde auch mit Filtrierpapierscheiben in Petrischalen entsprechend dem Versuch für aërobe Bakterien durchgeführt. Das Ergebnis entsprach dem im Kulturkolben.

Diese Versuche zeigen, daß im Dickdarm der Larve auch Zellulose angreifende Schimmelpilze vorhanden sind. Auch hier handelt es sich offenbar um die überall in der Natur verbreiteten Schimmelpilze, die wegen ihres langsamen Wachstums für die Verdauung der Zellulose im Darm der Larve gar keine oder nur eine untergeordnete Rolle spielen dürften.

Untersuchung auf Zellulosezersetzung durch denitrifizierende Bakterien nach Iterson.

Ein Kolben von 200 ccm Inhalt wurde mit folgender Flüssigkeit bis zum Rande gefüllt: 100 ccm Leitungswasser, 0,25 g KNO_3, 0,05 g K_2HPO_4. Nach dem Sterilisieren wurde der Kolben mit Dickdarminhalt beimpft und bei 37° bebrütet. Noch nach 8 Wochen zeigten sich keinerlei Veränderungen am Filtrierpapier. Die Wiederholung des Versuches zeigte dasselbe Ergebnis. Denitrifizierende Bakterien, die nach Iterson unter diesen Umständen eine heftige Vergärung des Filtrierpapieres hätten hervorrufen müssen, ließen sich also im Darm der Larve nicht nachweisen.

Zellulosevergärung nach Omelianski.

Nach den Angaben von Omelianski wurde folgende Flüssigkeit hergestellt, die in dieser Arbeit weiterhin stets mit dem Namen „Omelianski-Lösung" bezeichnet wird: 1 Liter destill. Wasser, 1 g K_2HPO_4, 1 g $(NH_4)_2SO_4$, 0,5 g $MgSO_4$, eine Spur NaCl. In eine Flasche von 100 ccm Inhalt wurde 1 g Filtrierpapier in Streifen und 1 g Kreide getan und die Flasche dann mit

Omelianski-Lösung gefüllt. Ich benutzte eine Modifikation des ursprünglich von Omelianski verwendeten Apparats: Die Flasche wurde mit einem doppeltdurchbohrten Gummistopfen verschlossen, durch den ein kurzes Rohr mit Quetschhahn zur Gasentnahme und ein ⊓förmig gebogenes Ableitungsrohr in eine Auffangeflasche von etwa 200 ccm Inhalt führte. In der Auffangeflasche befand sich auch Omelianski-Lösung, in die das untere Ende des Ableitungsrohres eintauchte. Vor dem Sterilisieren wurde durch Füllen des Steigrohres eine Heberverbindung zwischen beiden Flaschen hergestellt. Beim Sterilisieren des ganzen Systems darf der Kautschukstopfen nicht aufgesetzt werden, da sonst die Flüssigkeit fast vollständig aus der Vergärungsflasche verdrängt und das kommunizierende System unterbrochen wird. Im weiteren Verlaufe der Arbeit ist dieses Vergärungssystem unter dem Namen Omelianski-System erwähnt (vgl. auch Textfig. 3).

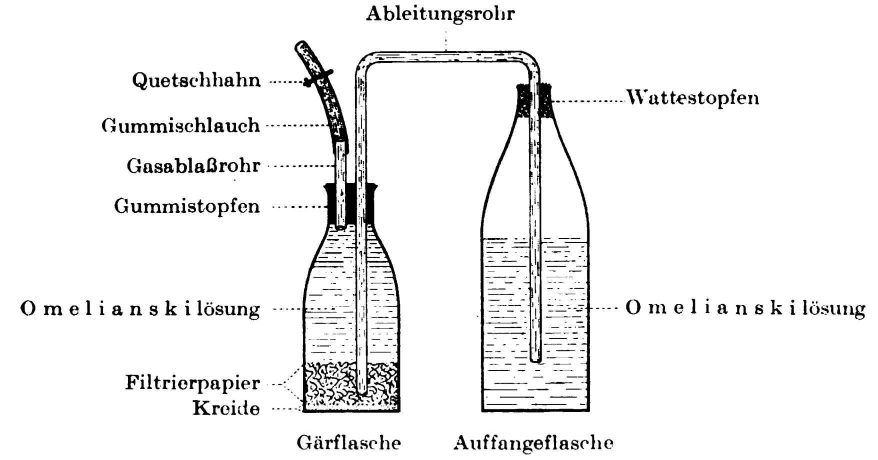


Fig. 3.

Nach dem Beimpfen wurde die Auffangeflasche soweit angehoben, daß die Vergärungsflasche bis zum Rande gefüllt war. Dann wurde der Kautschukstopfen schnell aufgesetzt und mit Paraffin außen abgedichtet. In einem solchen Omelianski-System herrscht starker Mangel an Sauerstoff. Der in der Flüssigkeit der Gärflasche gelöste Sauerstoff wird durch aërobe, lebende Bakterien schnell verbraucht. Eine Ergänzung des Sauerstoffes kann nur mittels Diffusion über die Auffangeflasche durch das verhältnismäßig enge Steigrohr geschehen.

In den ersten 5 Tagen nach dem Beimpfen des Omelianski-Systems mit Dickdarminhalt waren keine Veränderungen in der Gärflasche wahrnehmbar. Am 6. Tage hatten sich unter dem Kautschukstopfen einige Gasbläschen angesammelt. Beim Schütteln sah man überall in der Flüssigkeit kleine Gasbläschen aufsteigen. Die Papierstreifen sahen stark verwelkt aus. Am 1. Gärtage (gleich 6. Kulturtag) hatte sich das Gas auf 1 ccm (gemessen bei 37° C) vermehrt. Am 2. Gärtage schwammen eine Anzahl von Papierstreifen mit Gasblasen besetzt an der Oberfläche der Flüssigkeit. An einigen Streifen war deutlich zu erkennen, daß nicht alles gebildete Gas durch Säure aus der Kreide frei gewordenes CO_2 war, sondern direkt aus dem Papier

stammte. Es hatten sich nämlich vielfach im Innern eines Papierstreifens mehr oder weniger große Gasblasen gebildet, die die beiden Papieroberflächen auftrieben, so daß das Papier an diesen Stellen das Aussehen des Blasentanges (Fucus) bekam. Die Gasblase wurde immer größer und brachte schließlich die Beule zum Platzen, wobei das Gas entwich und der Streifen zu Boden sank. Die Zerstörung der Papierstreifen wurde so rein mechanisch gefördert, und die Streifen sahen schon am zweiten Gärtage stark zerfetzt aus. Auch die Oberfläche der Papierstreifen war mit kleineren Gasbläschen dicht besetzt, die bald an die Oberfläche der Flüssigkeit stiegen. Das Gas vermehrte sich am 2. Gärtage auf 6 ccm. Am 3. Tag erreichte die Gärung ihren Höhepunkt. Die Oberfläche der Flüssigkeit war am Rande mit Schaum bedeckt, der durch die nicht zerplatzten Gasblasen gebildet wurde. Der Zerfall der Papierstreifen nahm schnell zu. Zahlreiche losgerissene Papierfasern schwebten in der Flüssigkeit. Die Gesamtmenge des gebildeten Gases betrug bis zum 3. Tage 14 ccm, bis zum 4. Tage 18. ccm, bis zum 7. Tage 24 ccm. Der Quetschhahn wurde gelockert, und das Gas entwich. Bei Nähern einer Flamme verpuffte es mit leichtem Knall. Bei späteren Versuchen, wo es sich um größere Gasmengen handelte, entzündete sich das Gas mit laut pfeifendem Knall. Nachdem die Gärflasche durch Heben der Auffangeflasche wieder bis zum Rande gefüllt war, wurde das System weiter bebrütet. Die Papierstreifen zerfielen und bildeten eine formlose, gequollene Masse am Boden der Gärflasche. Bis zum 20. Gärtage hatten sich weitere 63 ccm Gas gebildet. Dieses Gas verpuffte beim Nähern einer Flamme nicht. Auch bei späteren Versuchen war das anfangs gebildete Gas am stärksten explosiv, das später gebildete Gas ist offenbar an CO_2 reicher. Beim Öffnen der Flasche machte sich ein starker Geruch nach H_2S bemerkbar, der durch Bleipapier identifiziert wurde. Die Gärflasche wurde noch einmal mit der Flüssigkeit der Auffangeflasche aufgefüllt. Bis zur Beendigung der Gärung nach 20 weiteren Tagen hatten sich noch weitere 40 ccm Gas gebildet. Die Reste des Papiers lagen als dünne, graue, pulverige Schicht, deren Ursprung man nicht mehr erkannt hätte, am Boden des Gefäßes. Filtrierpapierfasern waren mikroskopisch nicht mehr zu erkennen. Die Gesamtdauer der Gärung betrug etwa 50 Tage, und es hatte sich in dieser Zeit aus 1 g Filtrierpapier 112 ccm Gas (reduziert auf 0° C und Normaldruck) gebildet.

Um quantitativ festzustellen, wieviel Zellulose bei einer solchen Gärung gelöst wird, wurde Filtrierpapier bis zur Gewichtskonstanz getrocknet und 2 g davon bei 37° C in einem Omelianski-System zur Vergärung gebracht. (Siehe Textfig. 3.) Durch das kurze Rohr konnte von Zeit zu Zeit das in der Gärflasche gebildete Gas mittels einer Gasbürette abgesogen werden. Wenn bei der Gärung der größte Teil der Nährlösung aus der Gärflasche in die Auffangeflasche gedrückt ist, kann man eine neue Auffangeflasche mit frischer steriler Nährlösung für die alte Flasche einschalten und so erreichen, daß beim Absaugen des Gases frische Nährlösung in die Gärflasche einströmt.

Bei dem folgenden Versuch hatte die Gärflasche ein Volumen von 200 ccm, die Auffangeflasche von 500 ccm. Die Gärung dauerte bei einmaligem Ersatz der Nährlösung 51 Tage, und es hatte sich in dieser Zeit 299,4 ccm Gas (reduziert auf 0° C und Normaldruck) gebildet. Nach beendetem Versuche wurde die Nährlösung durch ein vorher getrocknetes und gewogenes Filter filtriert und der Rückstand mit heißer 5proz. Salzsäure und mit destilliertem Wasser gewaschen. Nachher wurde das Filter mit dem Rückstande getrocknet und

gewogen. Der Rückstand von 2 g Filtrierpapier betrug 0,515 g, es waren also 1,485 g oder etwa ¾ der ursprünglichen Menge während des Versuches in Lösung gegangen. Das gebildete Gas wurde 3mal, und zwar am 3., 9. und 16. Gärungstage abgelassen und jede Portion gesondert analysiert. Das Ergebnis zeigt folgende Tabelle:

	Portion I	Portion II	Portion III
	83,7 ccm	96,9 ccm	118,8 ccm
CO_2	37,4%	69,4%	55,7%
H_2	57,2%	25,9%	39,4%
N_2	5,4%	4,7%	4,9%

Das gebildete Gas besteht demnach aus einem Gemisch von Kohlendioxyd und Wasserstoff, neben geringen Mengen von Stickstoff. Das Verhältnis zwischen Kohlendioxyd und Wasserstoff in dem Gasgemisch schwankt auffallend, während der Gehalt an Stickstoff verhältnismäßig konstant bleibt. Da Kohlendioxyd in der Nährlösung leicht löslich ist, so ist es verständlich, daß sich am Anfange der Gärung in dem über der Lösung angesammelten Gase prozentual weniger Kohlendioxyd befindet, als im späteren Verlaufe der Gärung. So erklärt es sich, daß der Gehalt an Kohlendioxyd bei der 1. Analyse 37,4%, bei der zweiten 69,4% betrug. Nach der zweiten Analyse wurde zum Teil neue Nährlösung in die Gärflasche gebracht, wodurch der Gehalt an Kohlendioxyd bei der dritten Analyse wieder auf 55,7% sank. Um festzustellen, wieviel Kohlendioxyd in der Nährlösung gelöst wird, leitete ich bei 37° C Kohlendioxyd etwa eine halbe Stunde durch Omelianski-Lösung und titrierte diese bei Gegenwart von Phenolphthalein mit n/100 NaOH. Zur Neutralisierung von 10 ccm Omelianski-Lösung, die mit Kohlendioxyd bei 37° C gesättigt worden war, brauchte ich 26,4 ccm n/100 NaOH, während ich zur Neutralisierung von 10 ccm gewöhnlicher Omelianski-Lösung 1,2 ccm n/100 NaOH brauchte. Demnach waren 25,2 ccm n/100 NaOH für das eingeleitete Kohlendioxyd verbraucht worden, was 5,5 mg oder 2,82 ccm (reduziert auf 0° C und Normaldruck) Kohlendioxyd entsprechen würde. 200 ccm Omelianski-Lösung lösen demnach 56,4 ccm CO_2. Da bei dem eben beschriebenen Versuche die Gärflasche 2mal mit frischer Nährlösung gefüllt worden war, war also etwa 400 ccm Omelianski-Lösung bei 37° C mit Kohlendioxyd gesättigt worden, wozu 112,8 ccm CO_2 (reduziert auf 0° C und 760 mm) nötig gewesen sind. Demnach sind während des ganzen Versuches etwa 299,4 + 112,8 = 412,2 ccm Gas gebildet worden. Das Gas bestand aus:

277,5 ccm CO_2 = 67,3% = 0,546 g
119,8 ccm Wasserstoff = 29,1% = 0,011 g
14,9 ccm Stickstoff = 3,6% = 0,019 g.

Bei Vernachlässigung des Stickstoffs, der wohl als Zersetzungsprodukt der Nährlösung aufzufassen ist, erhält man ein Gasgewicht von 0,557 g. Während des Versuches waren 1,485 g Filtrierpapier gelöst worden, wovon 0,557 g d. h. etwa ein Drittel in Gas verwandelt worden war.

Auf die mikroskopische Untersuchung des Bakteriengemisches in der Kultur soll in Abschnitt c und e ausführlich eingegangen werden. Mit Hilfe dieser gärfähigen Kultur ließen sich in beliebiger Zahl Subkulturen herstellen. Als Impfmaterial wurde halb zersetztes Filtrierpapier mit einer langen Öse oder aufgeschüttelte Flüssigkeit mit einer Pipette entnommen und in frisch bereitete Kulturflaschen gebracht. Die Filtrierpapierreste alter Kulturen

kann man noch nach langer Zeit als Impfmaterial für neue Kulturen benutzen, in einem Falle noch nach 15 Monaten.

Im weiteren Verlaufe der Arbeit wurden auch kleinere Kulturröhrchen benutzt, die handlicher sind und bei denen die Gefahr einer Verunreinigung durch Luftkeime geringer ist. Kleine Reagenzröhrchen von etwa 10 cm Höhe wurden mit 5 ccm Omelianski-Lösung gefüllt, denen etwa 50 mg Kreide und 100 mg Filtrierpapier in Form kleiner Stücke etwa in der Größe 1½ × ¾ cm zugesetzt wurde. Diese Röhrchen bezeichne ich im weiteren Bericht als Omelianski-Röhrchen. Die Röhrchen wurden mit einem Wattestopfen verschlossen und im Buchner-Röhrchen anaërob bebrütet. Um in diesen längere Zeit anaërob, also in feuchter Atmosphäre gehaltenen Kulturen ein Durchwachsen von Schimmelpilzen durch den Wattestopfen zu verhindern, wurde die Oberseite des Stopfens mit 5‰ Sublimatlösung befeuchtet.

Die Zeit von der Beimpfung bis zum Auftreten der ersten Gasblasen („Inkubationszeit"), schwankt innerhalb weiter Grenzen. Beimpft man sehr reichlich mit den Papierresten einer noch gärenden Kultur, so zeigen sich unter Umständen schon am nächsten Tage die ersten Gasblasen, bei schwacher Beimpfung erst nach höchstens 16 Tagen. Die Abhängigkeit der Inkubationszeit von der Menge des Impfmaterials zeigt folgender Versuch. Ein Omelianski-Röhrchen a, das etwa 5 ccm Nährlösung enthielt, wurde reichlich mit zersetztem Filtrierpapier beimpft; nach gründlicher Durchmischung wurde hiervon ½ ccm entnommen und in ein 2. Röhrchen b übertragen. Ebenso wurden noch drei weitere Verdünnungen (c—e) hergestellt. Jedes folgende Röhrchen hatte also etwa eine 10 fache Verdünnung des Impfmaterials im Vergleich zum vorhergehenden Röhrchen. Sämtliche Röhrchen wurden anaërob bei 37° C bebrütet. Die Inkubation betrug in

Röhrchen a	(Verdünnung 10^{0})	2 Tage
b	(„ 10^{-1})	5 Tage
c	(„ 10^{-2})	7 Tage
d	(„ 10^{-3})	8 Tage
In Röhrchen e	(„ 10^{-4})	kam die Gärung gar nicht mehr in Gang.

Die bisher beschriebenen Kulturen wurden mit Kreide versetzt, um die bei der Gärung entstehenden Säuren möglichst zu binden, da erfahrungsgemäß die meisten Bakterien hiergegen besonders empfindlich sind. In der Tat zeigte sich, daß in Kulturen, denen keine Kreide zugesetzt worden war, die Gärung sehr schwach oder gar nicht einsetzte. Die Lösung nahm dabei Lackmus-saure Reaktion an; die p^H fiel von 7,1—7,2 auf 5,6—6,0; bei Titration mit Phenolphthalein als Indikator ergab sich ein Säuregrad von etwa n/100 Säure.

Da anzunehmen war, daß die anaëroben Bakterien des Larvendarmes bei intensivem Wachstum den Anaërobiern auch bei Luftzutritt Lebensmöglichkeit schaffen würden, wurden Omelianski-Röhrchen reichlich beimpft und teils aërob, teifs anaërob im Buchner-Röhrchen bebrütet. Der Versuch ergab, daß

1. dieses Bakteriengemisch auch bei Zutritt des Luftsauerstoffs Zellulose vergärt,
2. bei Zutritt des Luftsauerstoffs die Inkubationszeit stets 1—2 Tage länger ist als unter anaëroben Bedingungen,
3. besonders in den ersten Tagen nach Beginn der Gärung die Zellulosezersetzung anaërob viel energischer vor sich geht,
4. die Gärung daher anaërob viel eher beendet ist.

Weniger geeignet für diese Versuche ist Tarozzi-Bouillon (Omelianski-Lösung + Meerschweinchenleberstücke), weil der Leberzusatz das Überwuchern von Begleitbakterien ermöglicht.

Um den Einfluß der Temperatur festzustellen, wurde eine Anzahl von Omelianski-Röhrchen gleichzeitig beimpft und bei verschiedenen Temperaturen aufgestellt. Als Minimum für das Ingangkommen einer Zellulosegärung fand ich eine Temperatur von 13° C, als Maximum 39° C. Bringt man Kulturen, die sich in voller Gärung befinden, auf eine Temperatur unter 13° C oder über 39° C, so hört die Zellulosezersetzung auf. Das Gärungsoptimum liegt zwischen 33 und 37° C. Die Inkubationszeiten sind bei verschiedenen Temperaturen sehr verschieden lang. So fand ich in einer Versuchsreihe bei reichlicher Beimpfung folgende Inkubationszeiten:

bei 37° C	2 Tage
bei 25° C	4 Tage
bei 20° C	6 Tage
bei 16° C	10 Tage
bei 14° C	15 Tage.

In einer anderen Versuchsreihe bestand ein Unterschied zwischen 2 Tagen bei 37° C und 28 Tagen bei 13° C. Die Gärung verläuft bei Temperaturen von 15° C und darunter äußerst langsam und unvollständig. Bringt man eine Kultur, deren Tätigkeit bei niedriger Temperatur schon beendet ist, auf 37° C, so beginnt die Gärung meist schon am nächsten Tage von neuem. Aus 0,5 g Papier wurden in einem Omelianski-System gebildet:

bei 37° C	168 ccm Gas	reduziert auf 0° C und 760 mm.
bei 25° C	51 ccm Gas	
bei 15° C	8 ccm Gas	

Tiefe Temperaturen scheinen die Gärfähigkeit des Bakteriengemisches nicht zu beeinträchtigen. Eine beimpfte Kultur stand 8 Wochen bei etwa 2° C. Nachdem sie auf 37° C gebracht wurde, kam die Gärung in Gang. Zwei weitere Kulturen wurden nach dem Beimpfen in eine Kältemischung von Eis und Viehsalz gestellt und die Nährflüssigkeit zum Gefrieren gebracht. In der Kältemischung herrschte anfangs eine Temperatur von —18° C, die innerhalb von 12 Std. auf 0° C stieg. Ein Röhrchen wurde nun auf 37° C gebracht, und bereits nach 24 Std. setzte die Gärung ein. Eine 2. Kultur, die noch einmal auf dieselbe Weise abgekühlt wurde, erlitt dadurch keinerlei Schädigung. Die kurze Inkubationszeit von 24 Std. läßt darauf schließen, daß nicht nur die Sporen, sondern auch die vegetativen Formen die tiefe Abkühlung ungeschädigt überstanden haben.

Ameisenhaufensubstrat als Zellulosematerial.

Die Larve von Potosia cuprea frißt die Substanz, aus der die großen Ameisenhaufen von Formica rufa L. zusammengesetzt sind, das sind im wesentlichen Fichtennadeln. Die Nadeln der Fichte sind teilweise verholzt, denn sie färben sich mit Phloroglucin und Salzsäure rötlich. Um die Einwirkung des Bakteriengemisches auf diese teilweise verholzte Zellulose festzustellen, trocknete ich das Substrat und zerrieb es im Mörser zu einem feinen Pulver. In Omelianski-Systemen wurde 3 g Substrat mit 1 g Kreide vermischt und nach dem Sterilisieren (eine halbe Std. bei 1½ Atmosphären) ein Teil der Systeme mit Dickdarminhalt, ein Teil mit Filtrierpapierresten alter Kulturen beimpft. In allen Fällen setzte nach 2 bis 3 Tagen eine deutliche Gasentwicklung ein, die etwa 14 Tage bis 3 Wochen

dauerte, ohne so heftig wie bei der Vergärung von Filtrierpapier zu werden. In Systemen, denen keine Kreide zugesetzt worden war, war die Gärung nur wenig schwächer als in den Systemen mit Kreide, da die gebildeten Säuren offenbar durch die im Substrat enthaltene Erde teilweise neutralisiert oder absorbiert werden. Aus 3 g Substrat einer Kultur mit Kreide wurden 18 ccm Gas (reduziert auf 0° C) gebildet. Die Nährlösungen ohne Kreide reagierten nach dem Versuche schwach Lackmus-sauer. Der Versuch hatte gezeigt, daß die Darmbakterien tatsächlich auch das Substrat des Ameisenhaufens angreifen.

Holz als Zellulosematerial.

Um festzustellen, ob das Bakteriengemisch auch verholzte Zellulose anzugreifen vermag, wurden in Omelianski-Systemen Sägespäne von Eiche und Buche (sterilisiert eine halbe Std. bei 1½ Atmosphären) mit Filtrierpapierresten beimpft. Nachdem die Kulturen 8 Wochen lang teils bei 37° C, teils bei 20° C bebrütet worden waren, konnte ich keinerlei Veränderungen und kein Bakterienwachstum in der Kultur feststellen. Wir gehen wohl nicht fehl, wenn wir annehmen, daß die im Holz enthaltene Gerbsäure ein Wachstum von Bakterien verhindert. Um die Gerbsäure zu entfernen, wurden die Sägespäne 6 Std. mit mehrmals gewechselter 2 proz. Sodalösung und dann weitere 3 Std. mit mehrmals gewechseltem destill. Wasser gekocht. Daraufhin wurden die Sägespäne mit frischem Wasser übergossen und 6 Tage bei etwa 40° C stehen gelassen. Nun wurden die Sägespäne in Omelianski-Systeme gebracht, mit Filtrierpapierresten alter Kulturen beimpft und bei 37° C bebrütet. Nach einer Inkubation von 5 Tagen setzte in den Flaschen eine Gasentwicklung ein, die aber bedeutend schwächer als eine entsprechende Filtrierpapiergärung war. Die Gärung dauerte etwa 10 Tage, und es hatten sich in dieser Zeit 11 ccm Gas (reduziert auf 0° C) gebildet. Im mikroskopischen Präparat fand man die Holzteilchen dicht mit gramnegativen, schlanken Stäbchen besetzt. Der Versuch zeigt, daß das Bakteriengemisch auch Holz anzugreifen vermag, wenn man die im Holze enthaltene Gerbsäure daraus entfernt.

Mitteldarminhalt als Impfmaterial.

Beim Mitteldarm ist seine Armut an Mikroorganismen sehr in die Augen fallend. Im mikroskopischen Präparate fanden sich nur verstreut einige grampositive oder gramnegative Stäbchen, grampositive Coccen oder fertige Sporen. Augenscheinlich findet also im Mitteldarm kein Bakterienwachstum statt. Die Reaktion ist hier stark alkalisch, da sogar Phenolphthaleinpapier gerötet wird, was einer p^H von mindestens 8,2 entspricht. Entsprechend der relativen Keimarmut ergab sich bei gleichzeitigem Beimpfen von je einem Omelianski-Röhrchen mit Dickdarminhalt und Mitteldarminhalt eine Inkubationszeit der Gärung bei jenem von 3, bei diesem von 15 Tagen.

Kot der Larve, Kokon der Puppe und Ameisenhaufensubstrat als Impfmaterial.

Beim Beimpfen von Omelianski-Röhrchen mit frischem Kot der Larve oder dem Kokon der Puppe, der ja in seiner Hauptmasse aus Kot besteht, trat die typische Zellulosevergärung ein. Der Gedanke lag nahe, daß die Zellulosebakterien direkt im Substrat des Ameisenhaufens enthalten sind. Beimpfte man Filtrierpapier mit frischem Ameisenhaufensubstrat, so trat

die typische Vergärung des Filtrierpapiers ein. Ebenso ließ sich eine Gärung von zerriebenem, sterilisiertem Substrat durch frisches Substrat hervorrufen. Bringt man frisches Substrat in ein Omelianski-System, so gerät es nach 1—2 Tagen in Selbstgärung. Man sieht dann an den einzelnen Fichtennadeln Gasbläschen sitzen, wodurch die Nadeln teilweise an die Oberfläche der Nährlösung steigen. Die Gärung verläuft bei den unzerriebenen Fichtennadeln naturgemäß bedeutend langsamer und unvollständiger.

In der Natur leben in dem größten Teile der Haufen von Formica rufa L. die Larven der Potosia. Da die Larven sehr gefräßig sind, finden sich überall im Haufen verstreut ihre Kotballen. Es bliebe also die Möglichkeit, daß die Zellulosebakterien sekundär durch den Kot der Larven in das Ameisenhaufensubstrat gelangt wären. Nun gibt es aber auch Ameisenhaufen, in denen sich keine Spuren von Potosialarven nachweisen lassen. Benutzt man das Substrat eines solchen Haufens als Impfmaterial, so setzt auch die typische Zellulosegärung ein. Demnach wären die Zellulose vergärenden Bakterien in den Haufen der Formica rufa L. — wenigstens in der Umgebung Greifswalds — überall verbreitet.

c) Die Reinzüchtung des zellulosezersetzenden Bakteriums.

Zunächst wurde der Darminhalt zur Erzielung der erforderlichen Verdünnung in physiologischer Kochsalzlösung verteilt und mit einem Glasspatel auf der Oberfläche mehrerer Nähragarplatten hintereinander ausgestrichen, die sowohl aërob als auch anaërob nach Lentz bebrütet wurden. Alle Bakterien, die auf aërobem und anaërobem Fleischwasserbouillonagar auf diese Weise isoliert wurden, erwiesen sich als unwirksam auf Zellulose. Das gleiche Ergebnis hatten Isolierungsversuche, wenn man den Darminhalt vorher in Leberbouillon, Glyzerinbouillon, Traubenzuckerbouillon und Serumbouillon brachte, diese 2mal 24 Std. bei 37° C bebrütete und dann durch Ausstreichen auf Nähragarplatten isolierte. Wie in Abschnitt b geschildert, wurden Bouillonröhrchen, die außerdem Filtrierpapier und Kreide enthielten, mit Dickdarminhalt beimpft. Aus dem teilweise zersetzten Filtrierpapier wurden zahlreiche Bakterienstämme isoliert, die aber Zellulose nicht angriffen.

Nunmehr wurde versucht, aus der nach der Methode von Omelianski hervorgerufenen Zellulosegärung das wirksame Bakterium direkt zu isolieren. Die mikroskopische Untersuchung der Kulturen ergab in den ersten Tagen nach der Beimpfung nur vereinzelte Bakterien; 1—2 Tage vor dem Auftreten der ersten Gasblasen fanden sich gramnegative, schlanke Stäbchen in größerer Zahl im Präparat. In den ersten Gärungstagen herrschten diese Stäbchen, die direkt an den Papierfasern saßen, derart vor, daß man bei einzelnen Präparaten fast den Eindruck einer Reinkultur hatte. Daneben fanden sich nur vereinzelt Streptococcen und grampositive Stäbchen. Vom 3. Gärtage an fand man im Präparat vereinzelt unter den beschriebenen gramnegativen Stäbchen solche, die an einem Ende eine stärker gefärbte, punktförmige Anschwellung hatten. In den nächsten Tagen entwickelte sich aus dieser Anschwellung eine ovale, endständige Sporenanlage (Trommelschlägerform). Schon am 4. Gärtage fand man vereinzelt fertige ovale Sporen, die sich nach der Sporenfärbungsmethode von Möller deutlich rot färbten. Die Stäbchen pflegten sich vor der Sporenbildung etwas zu verlängern. Die Zahl der freien Sporen vermehrte sich in den folgenden Tagen stark. Je älter die

Kultur wurde, um so zahlreicher erschienen im Präparat auch andere Bakterien, meist grampositive sporenbildende Stäbchen. Auf Grund dieser Präparatenreihe war es sehr wahrscheinlich, daß das gramnegative Stäbchen mit endständiger Kopfspore allein oder im Zusammenwirken mit anderen Bakterien die Zellulosezersetzung verursachte. Daß die wirksamen Bakterien Sporenbildner waren, ergab sich aus dem Umstand, daß das Material auch nach halbstündigem Erhitzen auf 70° C seine Gärfähigkeit unverändert behielt.

Bei allen weiteren Isolierungsversuchen ging ich daher von Kulturen aus, die nur noch sporenbildende Bakterien enthielten. In allen Stadien der Gärung wurden aërobe und anaërobe Agarplatten mit gärendem Filtrierpapier beimpft. Alle isolierten Bakterienarten erwiesen sich einzeln, wie auch in verschiedenen Kombinationen miteinander, als unwirksam auf Zellulose. Auch Isolierungen auf 1proz. Fleischwasserbouillonagar führten zu keinem anderen Ergebnis, ebensowenig wie 1proz. Fleischwasserbouillonagar, dem steriler Rübensaft (Berkefeldfiltrat autolysierter Kohlrüben) als Vitaminquelle zugesetzt worden war.

Nach den Angaben von Kellermann und McBeth stellte ich einen besonderen Zelluloseagar her. 10 g Filtrierpapier wurden in Kupferoxydammoniak aufgelöst und die gelöste Zellulose unter stetigem Umrühren in verdünnte Salzsäure (1 : 5) gegossen, wobei die Zellulose als voluminöser Niederschlag ausfiel. Die Lösung wurde dann stark verdünnt und, nachdem sich die Zellulose abgesetzt hatte, die überstehende Flüssigkeit abgegossen. Die Zellulose wurde nun mit Wasser, dem etwas HCl zugesetzt wurde, bis zum Verschwinden der Kupferfarbe und dann mit destilliertem Wasser weiter gewaschen, bis sich in der Lösung keine Chloride mehr nachweisen ließen. Nach ein bis zwei Tagen wurde die überstehende Flüssigkeit abgegossen. Der Agar wurde hergestellt aus 500 ccm dieser Zelluloseaufschwemmung, 10 g Agar-Agar und 500 ccm folgender Nährlösung: 500 ccm Leitungswasser, 0,5 g K_2HPO_4, 0,5 g $MgSO_4$, 0,5 g NaCl, 1 g $(NH_4)_2SO_4$, 1 g $CaCO_3$. Da die Herstellung dieses Zelluloseagars ziemlich umständlich ist, benutzte ich später auch folgenden Zelluloseagar: 5 g Filtrierpapier in Form kleiner Stücke wurde in einer Flasche mit 500 ccm destilliertem Wasser durch Schütteln zum Zerfall in die einzelnen Fasern gebracht. Zu diesen 500 ccm Zelluloseaufschwemmung wurden 500 ccm Omelianski-Lösung, 10 g Agar-Agar und 1 g Kreide zugesetzt und daraus ein vereinfachter Zelluloseagar hergestellt. Alle auf Zelluloseagar isolierten Bakterien erwiesen sich als auf Zellulose unwirksam. Nun wurden Filtrierpapierstücke aus gärenden Kulturen in flüssige Zelluloseagarlösung, die auf 45° C abgekühlt worden war, gebracht, gut durchmischt und zu Platten ausgegossen, die teils aërob, teils anaërob bebrütet wurden. Auch hierdurch gelang es mir nicht, zellulosezersetzende Bakterien zu isolieren.

Unter den isolierten Bakterien befand sich auch ein schlankes gramnegatives Stäbchen mit endständiger ovaler Kopfspore, das dem in der gärenden Kultur beobachteten durchaus ähnlich sah. (Vgl. Seite 323 und Tafelfig. 6.) Es wuchs, wie sich herausstellte, sehr schwach auf gewöhnlichem Fleischwasserbouillonagar. Auch mit diesem Bazillus konnte ich keine Zellulosezersetzung hervorrufen, selbst wenn ich alle anderen isolierten Stämme hinzuimpfte. Es bestand die Möglichkeit, daß es sich um den gesuchten Bazillus handelte, der aber durch die Übertragung auf feste Nährböden die Fähigkeit, Zellulose zu zersetzen, verloren hatte. Durch Zusatz eines geeigneten Stoffes hoffte ich den Bazillus so zu beeinflussen, daß er Zellulose wieder angreifen würde. Ich entnahm daher einer gärenden Kultur einige ccm Nährlösung, filtrierte sie durch eine sterile Berkefeldkerze und setzte je 1 ccm davon den Omelianski-Röhrchen hinzu, die vorher mit dem vermeintlichen Zellulosevergärer beimpft waren. Ein Teil der Omelianski-Röhrchen enthielt den Bazillus in Reinkultur, bei dem Rest waren alle übrigen Bakterien hinzugeimpft. Auch dieser Versuch blieb ohne Erfolg.

Auch der Zusatz einer Aufschwemmung der abgetöteten Beimengungsbakterien oder eines mit destilliertem Wasser hergestellten Extraktes aus dem zerschnittenen Darmkanal der Larve führte zu keinem anderen Ergebnis. Ich gab daher den Versuch mit diesem isolierten Bazillus auf, da angenommen werden mußte, daß es sich nicht um den Zellulosebazillus handelte.

Isolierungsversuch durch Erhitzungsverfahren I.

In einem Omelianski-System finden anfangs nur die Bakterien geeignete Lebensbedingungen, die Zellulose angreifen, und erst später diejenigen Bakterien, die von den Abbauprodukten der Zellulose leben. Es bestände die Möglichkeit, daß der Zellulosebazillus zuerst wieder Sporen bildet und zwar zu einer Zeit, wo alle Beimengungssporen bereits ausgekeimt, aber noch keine neuen Sporen gebildet worden sind. Gelang es, einen solchen Zeitpunkt zu erfassen und die vegetativen Formen durch schwaches Erhitzen abzutöten, so mußte man zu einer Reinkultur kommen. Aus einem Omelianski-Röhrchen wurden zu diesem Zwecke an jedem Tage, auch schon vor Beginn der Gärung, einige Papierstreifen entnommen, in zugeschmolzenem Röhrchen eine halbe Stunde unter Wasser auf 70° erhitzt und damit neue Omelianski-Röhrchen beimpft. Alle Röhrchen, in denen die Gärung wieder in Gang kam, enthielten noch Beimengungsbakterien; nur die Zahl der Arten war vermindert worden. Zu einer Reinkultur konnte man auf diesem Wege nicht kommen. Offenbar ist das Auskeimen von Sporen und das Sporulieren innerhalb einer Bakterienart zu weiten Schwankungen unterworfen, als daß man auf diese Weise eine Trennung eines mehrfachen Bakteriengemisches erreichen könnte.

Es war nun die Frage zu klären, ob die Zellulosevergärung etwa auf dem Zusammenwirken zweier symbiontischer Bakterien beruhe. Alle Isolierungsversuche mußten scheitern, wenn die Zellulosevergärung auf der gemeinsamen Wirkung zweier Bakterien beruhte, die bei ihrem Wachstum vollständig aufeinander angewiesen wären. Um Klarheit über diese Frage zu bekommen, beimpfte ich aërobe und anaërobe Agarplatten, indem ich sie stark mit einem gärenden Papierstreifen bestrich. Nachdem die Platten 24 Std. bebrütet worden waren, kratzte ich mit einer Öse die gesamte dick ausgewachsene Bakterienmasse von der Platte ab und brachte sie in ein Omelianski-Röhrchen. Nach einer Inkubation von 4 Tagen setzte die typische Zellulosevergärung ein. Dieses Ergebnis konnte so gedeutet werden, daß beim Bestreichen der Agarplatte die beiden Symbionten nicht getrennt, deshalb auf der Platte gewachsen seien und die Gärung im Omelianski-Röhrchen hervorgerufen hatten. Es war aber auch möglich, daß das wirksame Bakterium in großer Zahl beim Ausstreichen auf die Platte gekommen, dort ohne zu wachsen, 24 Std. liegen geblieben und beim Abkratzen der Bakterienmassen mit in das Omelianski-Röhrchen gebracht worden war. Ich erwärmte daher Filtrierpapierreste, die reichlich mit Sporen besetzt waren, ½ Stunde auf 70° und tötete dadurch alle vegetativen Formen ab. Mit diesem Papier wurden 6 Agarplatten bestrichen und je 3 davon aërob und anaërob bebrütet. Nach 12 Std. wurde eine aërobe und eine anaërobe Platte mit einer Öse abgekratzt und die abgekratzte Bakterienmasse in Reagenzröhrchen mit wenig steriler Omelianski-Lösung eingeschmolzen. Die zugeschmolzenen Röhrchen wurden ½ Std. auf 70° C erwärmt und mit der erhitzten Bakterienaufschwemmung neue Omelianski-Röhrchen beimpft. Nach 24 Std. wurden 2 weitere Platten, nach 48 Std. das 3. Paar Platten entsprechend behandelt. In allen auf diese Weise beimpften Omelianski-Röhrchen trat Zellulosegärung ein.

Das Ergebnis dieses Versuches ließ nur einen Schluß zu. Die Sporen des wirksamen Bakteriums blieben ungeschädigt auf der Platte, aërob wie anaërob, liegen und konnten, nachdem sie durch Abkratzen mit der Öse in neue Omelianski-Röhrchen gebracht wurden, die Zellulosegärung hervorrufen. Ein Wachstum des Zellulosebakteriums auf gewönlichem Agar erfolgte nicht. Diese Erkenntnis diente als Grundlage für alle weiteren Isolierungsversuche.

Isolierungsversuch durch Erhitzungsverfahren II.

Mehrere Agarplatten wurden mit sporenreichen Filtrierpapierresten, an denen vorher die vegetativen Formen durch Erwärmen abgetötet worden waren, beimpft und bei 37° C aërob bebrütet. Nach 12 Std. wurden die Platten im Trockenschrank ½ Std. auf 70° C erwärmt. Die Platten wurden dabei so aufgestellt, daß der Deckel nach unten lag. Um das Austrocknen der Platten beim Erwärmen zu verhindern, wurde in den Deckel angefeuchtetes Filtrierpapier gelegt. Nach dem Erwärmen wurden die Platten wieder in den Brutschrank gestellt. Nach weiteren 24 Std. wurden die Platten erneut ½ Std. auf 70° C erwärmt, dann noch einmal 24 Std. bebrütet und ein 3. Mal ½ Std. auf 70° C erwärmt. Ich hoffte, daß auf diese Weise die Sporen aller Beimengungen zum Auskeimen gebracht und durch die folgende Erwärmung abgetötet werden würden. Nach dem 3. Erwärmen wurde die Bakterienmasse von den Platten abgekratzt und damit neue Omelianski-Röhrchen beimpft. Die Zellulosegärung setzte wieder ein und die Zahl der beigemengten Bakterienarten hatte sich auf 2 Arten vermindert.

Ich veränderte die Abstände der aufeinander folgenden Erhitzungen, ohne zu einem besseren Ergebnis zu gelangen.

Auch mit Hilfe des von Khouvine angegebenen Isolierungsverfahrens (vgl. S. 299) konnte ich zu keiner Reinkultur kommen.

Isolierung durch das Ausschneideverfahren.

Nun komme ich zu der Beschreibung des Verfahrens, das auf Veranlassung von Herrn Professor Prausnitz versucht wurde und schließlich zum Ziele führte. Es beruht auf der Erkenntnis, daß das gesuchte Bakterium mehrere Tage unbeschädigt auf einer bebrüteten Agarplatte liegen bleibt. Mit Filtrierpapierresten, die reichlich mit Bakterien besetzt waren, wurde eine Nähragarplatte auf der Oberfläche reichlich beschickt, worauf das Impfmaterial mit einem Drigalski-Spatel über diese und nacheinander 4 Verdünnungsplatten sorgfältig ausgespatelt wurde. Nach 24 Std. Bebrütung bei 37° waren die Platten a und b gewöhnlich dicht, die Platte c reichlich und die Platten d und e sehr spärlich mit Kolonien bewachsen. Von diesen spärlich bewachsenen Platten d und e wurden mit einem sterilen Messer alle gewachsenen Kolonien mit dem umgebenden Agar sorgfältig herausgeschnitten. Es mußte hierbei darauf geachtet werden, daß keine der Kolonien verletzt und der übrige Agar irgendwie verunreinigt wurde. Nun wurden die Platten weitere 24 Std. bebrütet und kontrolliert, ob neue Kolonien gewachsen waren und ob man beim Ausschneiden steril gearbeitet hatte. Wenn die Platte steril geblieben war, wurde der übrige Agar aus der Mitte der Platte mit einem sterilen Messer in feine Streifen zerschnitten und mit steriler Pinzette in neue Omelianski-Röhrchen gebracht. Die übrigbleibenden Reste des Agars wurden zur Kontrolle, ob man auch bei diesem Ausschneiden steril gearbeitet hatte, wieder in den Brutschrank gestellt. In den beimpften Omelianski-Röhrchen setzte nach einigen Tagen die Zellulosegärung wieder ein. Die Röhrchen enthielten, wenn man steril gearbeitet hatte, eine Reinkultur des Zellulose angreifenden Bakteriums. Als Kriterium einer Reinkultur diente die Tatsache, daß beim Bestreichen von aërobem und anaërobem Fleischwasserbouillonagar mit dem Filtrierpapier einer gärenden Kultur, das voller Bakterien saß, auf diesem keinerlei Kolonien wuchsen.

Dieses Isolierungsverfahren kann nur dann gelingen, wenn im Impfmaterial das wirksame Bakterium in größerer Zahl als die Beimengungen enthalten ist, da nur dann auf den schwach beimpften Platten zwischen den gewachsenen Kolonien der Beimengungen Keime des Zellulosebakteriums in reichlicher Zahl liegen.

d) Morphologie und Biologie des Bacillus cellulosam fermentans n. sp.

Der nach dem Ausschneideverfahren isolierte Bacillus, den ich Bacillus cellulosam fermentans nenne, ist, soweit mir bekannt, bisher nicht beschrieben worden. Er besitzt große Ähnlichkeit mit dem Bacillus cellulosae dissolvens, Khouvine, ist aber nicht mit ihm identisch (vgl. Seite 322). Der Bac. cell. ferm. ist ein schlankes, manchmal schwach gekrümmtes Stäbchen von 1,5—4 μ Länge und 0,5—0,7 μ Breite. Vor der Sporenbildung verlängern sich die Stäbchen und erreichen dann eine Länge bis zu 7 μ. Man findet die Stäbchen meist einzeln, auch zu zweien, aber nie in Form von Ketten. Der Bazillus ist gramnegativ, leicht färbbar mit Fuchsin, Methylenblau und Gentianaviolett.

Bei der Geißelfärbung nach Peppler fand ich den Bazillus mit zarter, peritricher Begeißelung. Eine Ortsbewegung konnte allerdings im hängenden Tropfen (unter aëroben Bedingungen!) nicht festgestellt werden.

Der Bazillus bildet endständige ovale Sporen, deren Entwicklung man leicht verfolgen kann. Das Stäbchen verlängert sich, und es bildet sich an einem Ende eine punktförmige stärker gefärbte Anschwellung, die zunächst rund ist, sich allmählich vergrößert und ovale Form annimmt. Der Bazillus mit der Sporenanlage hat dann die Trommelschlägerform. Während der Ausbildung der Sporen beginnt der Zerfall des Stäbchens, von dem sich die Spore schließlich trennt. Die fertige Spore ist 1,5—2 μ lang und 1—1,2 μ breit. Die Sporen lassen sich nach der Methode von Möller leicht färben. Sie widerstanden dem Einwirken von strömendem Dampf 5 Min. lang, während sie bei 10 Min. langer Einwirkung abgetötet wurden.

Verlauf der Zellulosegärung.

Beimpft man ein Omelianski-Röhrchen mit einem Filtrierpapierstück einer gut gärenden Reinkultur, so setzt frühestens nach 4 Tagen, in der Regel nach 7—10 Tagen die Zellulosegärung ein. Beimpft man Kulturröhrchen mit Impfmaterial, das vorher zwecks Abtötung der vegetativen Formen eine halbe Stunde auf 60° C erhitzt worden war, so beginnt die Gärung frühestens nach 5 Tagen. Die Inkubationszeit kann aber auch bedeutend länger werden und auch innerhalb des Temperaturoptimums eine Dauer von über 50 Tagen erreichen. Beim Beimpfen mit einer Reinkultur von Bac. cell. ferm. ist die Inkubationszeit stets länger als beim Beimpfen mit Filtrierpapierresten, die neben dem Bac. cell. ferm. noch andere Darmbakterien beigemischt enthalten. Wir können annehmen, daß die Beimengungsbakterien als fakultative Anaërobier durch Verbrauch der letzten Sauerstoffreste, oder durch sonstige katalytische Einflüsse schneller den anaeroben Zustand herstellen und die Inkubationszeit dadurch abkürzen. Es wäre ferner möglich, daß durch den Zerfall der Beimengungsbakterien organische Stickstoffquellen geliefert werden, die das Wachstum des Zellulosebazillus günstig beeinflussen. Den Beginn der Zellulosezersetzung erkennt man an dem Aufsteigen von Gasblasen. Das Papier zerfällt in einzelne Fasern und schließlich zu einem feinem Staub. Die Gärung dauert in einem Omelianski-Röhrchen etwa 4—10 Tage. Der Bazillus sitzt in großer Zahl auf den Filtrierpapierfasern und ist nicht in der Nährlösung verteilt (vgl. Tafelfig. 2). Nach 3 bis 4 Tagen beginnt bei einigen Stäbchen die Sporenbildung (vgl. Tafelfig. 3). Wenn die Gärung beendet ist, findet man die Reste der Filtrierpapierfasern dicht mit Sporen besetzt (vgl. Tafelfig. 4). Nach einer Anzahl von Subkulturen fanden sich bei manchen Reinkulturen nach beendeter Gärung nur wenige Sporen, während ich eine Abnahme der Sporenbildung nicht beobachten konnte, wenn Bac. cell. ferm. mit den übrigen Darmbakterien als Gemisch weiter geimpft wurde. Ich glaube auch eine allmähliche Abnahme der Gärfähigkeit beim Weiterimpfen von Reinkulturen beobachtet zu haben. Eine Gelbfärbung des Filtrierpapiers, wie sie Khouvine durch die Einwirkung des Bacillus cellulosae dissolvens beobachtet hat, tritt durch die Tätigkeit des Bac. cell. ferm. nicht ein.

Einfluß des Sauerstoffs.

Der Bac. cell. ferm. ist obligat anaerob. Beimpft man Omelianski-Röhrchen und stellt sie aërob bei 37° C in den Brutschrank, so tritt

kein Wachstum des Bazillus ein und die Papierstreifen bleiben völlig unverändert. Stellt man durch Einschließen derselben Röhrchen in Buchner-Röhrchen anaërobe Bedingungen her, so beginnt nach der üblichen Inkubationszeit die Gärung. Unterbricht man bei einer gärenden Kultur den anaëroben Zustand, so hört die Gärung in der Regel sofort auf. Manchmal kann man noch ein bis drei Tage nachher eine schwache Gasentwicklung beobachten. In dem fein verteilten Gewirr von Filtrierpapierfasern ist dem Sauerstoff der Luft der Zutritt stark erschwert, und die sauerstoffarme Umgebung ermöglicht dem Bazillus noch eine zeitlang das Wachstum. Die Gärung in Tarozzi-Röhrchen (Omelianski-Lösung + Leberstückchen) ist nur schwach und nie so stark wie im Buchner-Röhrchen. Im Teil b (siehe Seite 310) schilderte ich, daß der Bac. cell. ferm. auch unter Luftzutritt Zellulose vergärt, wenn er mit den übrigen Darmbakterien vermischt ist. Da die Beimengungsbakterien nur fakultative Anaërobier sind, wird durch ihre Lebenstätigkeit eine sauerstoffarme Umgebung geschaffen, so daß der anaërobe Bac. cell. ferm. eine Lebensmöglichkeit findet.

Einfluß der Temperatur.

Das Temperaturminimum für die Vergärung von Zellulose durch eine Reinkultur von Bac. cell. ferm. liegt bei 21° C. Bei dieser Temperatur setzt die Gärung erst nach 15—25 Tagen ein und bleibt verhältnismäßig schwach. Das für die Gärung günstigste Temperaturintervall liegt zwischen 33 und 37° C; sie findet bis zum Temperaturmaximum von 39° C statt. Bei höherer Temperatur setzt sie nicht mehr ein; ebenso hört sie auf, wenn man eine gärende Kultur auf diese Temperaturen bringt. Es könnte auffallend scheinen, daß bei der Reinkultur des Bac. cell. ferm. das Temperaturminimum für die Zellulosegärung bei 21° C liegt, während das Bakteriengemisch aus dem Darminhalt unter gleichen Bedingungen Zellulose bis herab zu 13° C vergärt. Da die übrigen Darmbakterien sich aber als unwirksam gegen Zellulose erwiesen haben (vgl. Seite 313 ff.), so könnte man annehmen, daß Bac. cell. ferm. beim Zusammenleben mit den übrigen Darmbakterien imstande ist, die Zellulosegärung auch bei tieferen Temperaturen hervorzurufen. Die Gründe für das bessere Wachstum in Mischkulturen dürften ähnlicher Art wie die oben geschilderten sein.

Reaktion der Nährlösung.

Die für die Kultur verwendete Nährlösung nach Omelianski reagiert auf Lackmus neutral. Zur Neutralisation der gebildeten Säure wurde der Lösung Kreide zugesetzt. Beimpft man Kulturröhrchen ohne Kreide, so kommt es nur selten zu einer Zellulosegärung, die dann äußerst schwach ist; die Nährlösung nimmt lackmussaure Reaktion an, auch wenn es nicht bis zur Gasbildung gekommen ist. Bestimmt man die p^H etwa drei Wochen nach dem Beimpfen, so beträgt sie 6,1—6,5, während sie vor dem Beimpfen 7,1—7,2 beträgt. Der Bac. cell. ferm. ist demnach gegen eine saure Reaktion der Nährlösung sehr empfindlich. Beim Beimpfen mit dem Bakteriengemisch aus dem Darminhalt fand ich in Nährlösungen ohne Kreide nach beendeter Gärung eine p^H von 5,6—6,0, d. h. eine etwas stärker saure Reaktion.

Um das Wachstum in alkalischer Nährlösung zu prüfen, wurde die Omelianski-Lösung durch Zusatz verdünnter Sodalösung schwach alkalisch gemacht. In Lösungen, die eine p^H bis 8,3 hatten, setzte die Zellulosegärung wie unter normalen Bedingungen ein, während sie bei höherer p^H

nicht mehr in Gang kam. Die Tatsache, daß der Mitteldarm im Verhältnis zum Dickdarm auffallend arm an Bakterien ist, findet möglicherweise in der stark alkalischen Reaktion des Mitteldarmes ihre Erklärung.

Zusammensetzung des Nährbodens.

Flüssige Nährböden.

Als Nährboden für die Züchtung des Bac. cell. ferm. benutzte ich die Nährlösung nach Omelianski (vgl. Seite 306). Zellulose wurde in Form von holzfreiem Filtrierpapier als Kohlenstoffquelle und einzige organische Substanz zugesetzt. Die Kreide diente nur zur Neutralisation der gebildeten Säuren.

In dieser einfachen Nährlösung habe ich den Bac. cell. ferm. über 2 Jahre vermischt mit den übrigen Darmbakterien gezüchtet, ohne daß ich irgendwelche Degenerationserscheinungen beobachten konnte. In Reinkultur habe ich den Bazillus über ein Jahr in obiger Lösung gezüchtet. Ich glaube hierbei eine Abnahme der Gärfähigkeit und der Fähigkeit, Sporen auszubilden, beobachtet zu haben.

Um das Wachstum des Bac. cell. ferm. in Fleischwasserpeptonbouillon zu untersuchen, brachte ich Filtrierpapierreste aus einer Reinkultur in ein Röhrchen mit Bouillon und stellte durch Drehen und Schütteln eine Bakterienaufschwemmung her. Mit dieser Bakterienaufschwemmung beimpfte ich mittels steriler Kapillarpipette Bouillonröhrchen, die anaërob bei 37° C bebrütet wurden. Noch nach 4 Wochen war keinerlei Trübung oder sonstige Veränderung der Bouillon festzustellen. Im mikroskopischen Präparat fand man nur ganz vereinzelt die eingesäten, verkümmerten Stäbchen. Ein Wachstum des Bac. cell. ferm. in Fleischwasserbouillon findet also nicht statt. Setzt man der Bouillon Filtrierpapier zu, so zersetzt sich das Filtrierpapier, doch ist die Gärung schwächer als in Omelianski-Lösung. Der Bazillus wächst nur kümmerlich, Sporenbildung findet nicht statt.

Feste Nährböden.

Auf Fleischwasserbouillonagar findet kein Wachstum des Bac. cell. ferm. statt, auch wenn die Agarplatten längere Zeit bei 37° C bebrütet werden. Die Verminderung des Gehaltes an Agar-Agar auf 1%, sowie ein Zusatz von 1proz. Dextrose lieferte auch kein anderes Ergebnis.

Es war nun die Frage zu klären, ob der Bac. cell. ferm. überhaupt auf festen Nährböden gedeihen kann. Zur Prüfung dieser Frage kam nur ein Nährboden in Betracht, der bei geringem Gehalt an Agar-Agar im wesentlichen dieselben Bestandteile enthielt wie die flüssige Nährlösung, in der die Zellulosegärung ohne Schwierigkeiten erfolgte. Ich benutzte dazu den nach den Angaben von Kellermann und Mc. Beth (vgl. Seite 314) hergestellten Zelluloseagar oder den vereinfachten Zelluloseagar, der Zellulose als mechanisch fein verteilte Filtrierpapierfasern enthielt. Reagenzröhrchen mit Zelluloseagar in Hochschicht wurden mit Filtrierpapierresten einer Reinkultur beimpft und unter Luftabschluß bei 37° C bebrütet. In einigen Röhrchen bildeten sich bereits nach drei Tagen, in anderen nach 5 Tagen Gasblasen im Agar. Die Gasblasen vergrößerten und vermehrten sich in den beiden folgenden Tagen, dann hörte die weitere Gasbildung auf. Einen Tag nach dem Auftreten der ersten Gasblasen konnte man im Agar grau-schwarze Punkte erkennen.

In den nächsten Tagen färbte sich der ganze Agar grau-schwarz und schließlich schwarz. Diese Schwarzfärbung habe ich nur bei Zelluloseagar, nicht in flüssiger Omelianski-Lösung beobachtet. Da der Bazillus H_2S bildet (vgl. Seite 321), ist die Verfärbung wohl durch Bildung von FeS aus den im Nährboden stets vorhandenen geringen Eisenmengen bedingt. Im mikroskopischen Präparat konnte man feststellen, daß ein Wachstum des Bac. cell. ferm. stattgefunden hatte. Entnahm man mit steriler Kapillare etwas von dem Agar und übertrug ihn in ein neues Omelianski-Röhrchen, so setzte nach der üblichen Inkubationszeit die Zellulosegärung wieder ein.

Es wurde auch noch ein Versuch gemacht, auf Platten von Zelluloseagar ein Wachstum des Bac. cell. ferm. zu erreichen. Hier kommt als erschwerender Umstand hinzu, daß der Bac. cell. ferm. direkt auf den Zellulosefasern wächst. Beim Gießen von Agarplatten setzt sich die Filtrierpapieraufschwemmung am Boden der Petrischale ab, so daß sich beim Erstarren eine glatte Oberfläche ohne Filtrierpapierfasern bildet. Diesem Übelstand kann man dadurch einigermaßen abhelfen, daß man verhältnismäßig viel Papierfasern dem Agar zusetzt und nur sehr dünne Agarplatten gießt. Zum Beimpfen wurden die Platten mit Filtrierpapierresten, die dicht mit Stäbchen und Sporen besetzt waren, gleichmäßig bestrichen. Nach einer Anzahl vergeblicher Versuche konnte ich ein Wachstum des Bac. cell. ferm. auf Zelluloseagarplatten feststellen. Der Bazillus bildet zarte, hauchartige Kolonien von unregelmäßiger Begrenzung. Tafelfig. 5 zeigt das Klatschpräparat einer Kolonie auf Zelluloseagar nach drei mal 24 Stunden Bebrütung. In anderen Fällen konnte erst nach mehreren Wochen ein Wachstum beobachtet werden. Durch Übertragung der auf den Zelluloseagarplatten gewachsenen Kolonien in neue Omelianski-Röhrchen konnte die Zellulosegärung nicht neu hervorgerufen werden. Offenbar sind auf der Oberfläche der Agarplatte trotz anaërober Bedingungen die Bazillen zu keinem üppigen Wachstum zu bringen; nur vereinzelte Kolonien gehen kümmerlich an; ihre Weiterführung mißlingt. Die Übertragung des Bac. cell. ferm. auf die üblichen Nährböden gelingt nicht.

Der Bac. cell. ferm. wächst demnach auch auf festen Nährböden, ist aber auf die Anwesenheit von Zellulose angewiesen. Es erscheint wenig aussichtsreich, das Wachstum des Bac. cell. ferm. auf Agarplatten zu seiner Isolierung aus einem Bakteriengemisch zu verwenden. Wegen des langsamen Wachstums müßte man schon von einem Gemisch ausgehen, in dem der Bac. cell. ferm. stark vorherrscht. Aus einem solchen Gemisch kann man aber mit Hilfe des Ausschneideverfahrens (vgl. Seite 316) viel schneller und sicherer eine Reinkultur erhalten.

Einwirkung auf Kohlehydrate.

Um die Einwirkung des Bac. cell. ferm. auf Kohlehydrate festzustellen, wurden Lösungen von folgender Zusammensetzung hergestellt: Zu 100 ccm Omelianski-Lösung kamen 6 ccm Lackmuslösung nach Kubel-Tiemann und 1 g des betreffenden Kohlehydrats. Die fertige Zuckerlösung wurde durch sterile Berkefeldkerzen in sterile Gärröhrchen nach Durham filtriert. Die Röhrchen wurden an zwei aufeinander folgenden Tagen je 10 Min. im strömenden Dampf erhitzt und 3 Tage zur Probe auf Sterilität in den Brutschrank gestellt. Nachdem die Röhrchen mit einer Aufschwemmung des Bac. cell. ferm. von Filtrierpapier-

resten in Omelianski-Lösung beimpft worden waren, wurden sie anaërob bei 37° C bebrütet. Bei Zusatz von Glukose, Galaktose, Fruktose, Saccharose, Laktose, Maltose, Inulin, Dextrin, löslicher Stärke, Glykogen und Mannit ließ sich auch nach acht Wochen langem Bebrüten keinerlei Veränderung der Lösungen und kein Wachstum des Bac. cell. ferm. feststellen. Dagegen setzte in dem Omelianski-Röhrchen, das zur Kontrolle mit derselben Bakterienaufschwemmung geimpft wurde, die Zellulosegärung nach 20 Tagen ein.

Der Bac. cell. ferm. greift demnach nur die komplizierte Zellulose, nicht aber andere Kohlehydrate an. Diese auffällige Tatsache, die auch Omelianski vom „Wasserstoffbazillus" und vom „Methanbazillus" und Khouvine vom Bacillus cellulosae dissolvens berichtet, verdient besonders hervorgehoben zu werden. Der Zelluloseabbau durch den Bac. cell. ferm. scheint nicht auf dem Wege der Hydrolyse über einfachere Zucker zu erfolgen.

Pathogenität.

Eine eingehende Prüfung des Bac. cell. ferm. auf Pathogenität ist nicht erfolgt. Die bekannte Tatsache, daß eine Anzahl von normalen, saprophytischen Darmbewohnern bei parenteraler Einbringung in die Subkutis hochpathogen wirken, ließ von vornherein mit der Möglichkeit rechnen, daß hier ähnliche Verhältnisse bestehen könnten. Es hat sich jedoch im Mäuseversuch gezeigt, daß selbst 1 ccm einer sehr dichten Aufschwemmung der Kultur des Bac. cell. ferm. in Omelianski-Lösung absolut harmlos ist.

Zersetzungsprodukte.

Der Bac. cell. ferm. bildet aus der Omelianski-Lösung, die $(NH_4)_2SO_4$ und $MgSO_4$ enthält, Schwefelwasserstoff, was sich durch Schwarzfärbung eines Papierstreifens anzeigt, der, mit Bleiazetat getränkt, in das Kulturröhrchen gehängt wird.

Das von einer Reinkultur aus dem Filtrierpapier gebildete Gas wurde nicht analysiert. Über die Analyse des Gases, das durch die Wirkung des Bac. cell. ferm. vermischt mit den anderen Darmbakterien gebildet wurde, ist auf Seite 309 berichtet worden. Da in diesem Gemisch dem Bac. cell. ferm. nur wenige Bakterienarten beigemischt waren, die wie nachgegewiesen wurde, Zellulose nicht angriffen und kein Gas bildeten, so ist es sehr wahrscheinlich, daß das vom Bac. cell. ferm. aus der Zellulose gebildete Gas aus Kohlensäure und Wasserstoff besteht.

Vergleich des Bacillus cellulosam fermentans n. sp. mit den bisher beschriebenen anaëroben, gasbildenden Zellulosebakterien.

Der Bac. cell. ferm. gehört zu der Gruppe der anaëroben Zellulosebakterien, die Zellulose unter Bildung von Gas zersetzen (vgl. Seite 299). Das einzige Bakterium aus dieser Gruppe, dessen Reinkultur bisher gelungen war, ist der Bacillus cellulosae dissolvens, Khouvine (1923). Zu derselben Gruppe gehören die von Omelianski (1895) unter den Namen „Wasserstoffbazillus" und „Methanbazillus" beschriebenen Bakterien. Da Omelianski diese Bakterien nicht in Reinkultur hatte,

fehlen einige Angaben über ihre Biologie. Zum Vergleich gebe ich hier eine Zusammenstellung der genannten vier Bakterienarten.

	Bac. cell. ferm. (n. sp.) Werner	Bac. cell. diss. Khouvine	Wasserstoffbaz. Omelianski	Methanbaz. Omelianski
Vorkommen	Substrat von Ameisenhaufen, Darmkanal der Larve v. Potosia cuprea	Darmkanal von Mensch und Pflanzenfressern, Erdboden	Erdboden, Fluß- u. Sumpfschlamm, Dünger, Darmkanal von Pflanzenfressern	
Beschreibung	schlanke Stäbchen		schlanke Stäbchen	
Größe	1,5—7 μ lang 0,5—0,7 μ breit	2,5—12,5 μ lang	4—15 μ lang 0,5 μ breit	etwas zarter als Wasserstoffbaz.
Färbbarkeit n. Gram	negativ	negativ	nicht angegeben	
Sporenanlage	endständig in Trommelschlägerform			
Sporen	oval 1,5—2 μ lang 1,0—1,2 μ breit	oval 2,5 μ lang 2 μ breit	rund 1,5 μ Durchmesser	rund 1 μ Durchmesser
Begeißelung	zart peritrich	unbegeißelt	nicht angegeben	
Beziehungen z. Luftsauerstoff	obligat anaerob		obligat anaerob	
Temperaturintervall f. Zellulosegärung	21—39° C	33—51° C	nicht angegeben	
Optimum	33—37° C	35—51° C	34—35° C	34—35° C
Zersetzt Zellulose unter Bildung von	Kohlensäure Wasserstoff	Kohlensäure Wasserstoff	Kohlensäure Wasserstoff	Kohlensäure Methan
Wirkung auf andere Kohlehydrate als Zellulose	keine Wirkung	keine Wirkung	keine Wirkung	keine Wirkung
Wachstum a. Fleischwasserbouillonagar	kein Wachstum	kein Wachstum	kein Wachstum	kein Wachstum
Wachstum auf Zelluloseagar	Wachstum vorhanden, wenn Bac. direkt mit Zellul. in Berühr. kommt	kein Wachstum	kein Wachstum	kein Wachstum
Pathogenität	nicht pathogen	nicht pathogen	nicht angegeben	
Besonderes	Zelluloseagar färbt sich grauschwarz bis schwarz. Papier veränd. i. flüssig. Lösung die Farbe nicht. Ausbildung v. Gasbeulen bei der Gärung	Gelbfärbung des Filtrierpapiers in flüssiger Lösung	Filtrierpapier erhält Flecke, die später zu Löchern werden. Papier färbt sich gelblich bis bräunlich	

Diese Zusammenstellung zeigt, daß sich die genannten 4 Bakterien in mancher Hinsicht ähnlich verhalten, aber nicht miteinander identisch sind. Zwischen dem Bacillus cellulosam fermentans n. sp. und dem Bacillus cellulosae dissolvens Khouvine liegt der Unterschied vor allem in den verschiedenen Temperaturen, innerhalb deren sie wirken. Bac. cell. diss. zeichnet sich außerdem durch die Bildung eines gelben Farbstoffes und die fehlende Begeißelung aus. Zwischen dem Wasserstoffbazillus Omelianski und dem Bac. cell. ferm. n. sp. bestehen Unterschiede in der Form der Sporen und in der Art des Zellulose-

zerfalls bei der Gärung. Hierdurch ist es also bewiesen, daß der von mir isolierte Bazillus, den ich Bac. cellulosam fermentans genannt habe, eine neue Spezies darstellt.

e) Die übrige Bakterienflora des Larvendarmes.

Den in diesem Abschnitt beschriebenen Bakterien kommt keine direkte Bedeutung für die Zelluloseverdauung zu, da sie, wie nachgewiesen, reine Zellulose nicht angreifen. Es sind sämtlich nur fakultativ anaërobe Bakterien. Da die Rosenkäferlarven mit dem Substrat des Ameisenhaufens stets Erde fressen, so findet man im Darmkanal eine große Anzahl von Bakterienarten und Schimmelpilzen. Ich habe im folgenden nur diejenigen Bakterien angeführt, die ich häufiger im Darmkanal fand.

1. Bacterium coli commune. Das isolierte Bakterium zeigte alle Eigenschaften des Bact. coli commune und fand sich stets in großer Zahl im Darmkanal. — 2. Coli ähnliche Bakterien, die sich voneinander durch verschiedenes Aussehen der Kolonien unterschieden. Sie bilden aus Mannit und Maltose Säure und Gas, aus Lackmusmolke anfangs Säure, später Alkali und aus Saccharose und Laktose Alkali. — 3. Bacillus mycoides Flügge (Wurzelbazillus). — 4. Bazillen aus der Gruppe des Bacillus subtilis Cohn (Heubazillus). — 5. Bazillus, morphologisch dem Bacillus cellulosam fermentans n. sp. sehr ähnlich, greift Zellulose aber nicht an (vgl. S. 314 u. Tafelfig. 6).

Mikroskopisches Aussehen: schlanke, gramnegative Stäbchen, nicht in Ketten, oft gekrümmt. 2,5—3,6 μ lang, 0,5—0,6 μ breit.

Sporenbildung: endständige, ovale Sporen, Anlage trommelschlägerförmig. 1,3 bis 1,5 μ lang, 0,6—0,7 μ breit.

Verhältnis zum Luftsauerstoff: fakultativ anaërob.

Beweglichkeit: schwache Ortsbewegung.

Kolonien auf Nähragar: kleine, zarte, durchsichtige, farblose Kolonien von unregelmäßigem Umriß.

Kolonien auf Endoagar: keine Rötung.

Wachstum in Nährbouillon: keine Trübung, kein Indol, kein Schwefelwasserstoff.

Wachstum in Gelatine: keine Verflüssigung.

Wirkung auf Lackmusmolke: keine Veränderung.

Wirkung auf Neutralrotagar: keine Veränderung.

Wirkung auf Milch: keine Koagulation.

6. Staphylokokken, die aus Lackmusmolke, Mannit, Maltose, Saccharose und Laktose Säure bilden. — 7. Streptokokken, die in Bouillon sehr lange Ketten bilden (über 200 Glieder). — 8. Oidium (vgl. Tafelfig. 7): Mikroskopisches Aussehen: grampositiv, längliche Zellen bis zu 40 μ Länge und 5 μ Breite, neben zahlreichen hefeartigen Zellen von 3—6 μ Länge und 2,5—4 μ Breite.

Kolonien auf Agar: weißlich-graue, sternartige Kolonien mit strahligen Ausläufern, an denen Knötchen sitzen.

Wachstum in Bouillon: keine Trübung, kein Indol. Bildung von Schwefelwasserstoff.

Wachstum in Gelatine: keine Verflüssigung. Feine Seitenäste gehen vom Stichkanal aus, umgekehrt tannenbaumförmiges Wachstum.

Wirkung auf Lackmusmolke: keine Veränderung.

Wirkung auf Neutralrotagar: keine Veränderung.

Wirkung auf Milch: keine Koagulation.

f) Zusammenfassung der bakteriologischen Untersuchungen.

Im Darmkanal der Larve von Potosia cuprea, wie im Substrat des Ameisenhaufens, findet sich regelmäßig ein obligat anaërobes, sporenbildendes Bakterium, das imstande ist, Zellulose zu vergären, wobei als gasförmige Nebenprodukte Kohlendioxyd und Wasserstoff gebildet werden. Die Isolierung dieses bisher nicht beschriebenen Bakteriums, dem ich den Namen Bacillus cellulosam fermentans gegeben habe, war mit großen Schwierigkeiten verknüpft, da der Bazillus nicht auf den üblichen Nährböden wächst.

Nach den Angaben von Omelianski wurde in einem für Zellulosebakterien günstigen Nährboden eine Anreicherung des Bacillus cellulosam fermentans erzielt. Durch halbstündiges Erhitzen einer alten Kultur auf 70° C wurden alle nicht sporenbildenden Arten in dem Bakteriengemisch abgetötet. Aus dem Gemisch der übrigen Bakterien wurde der Bacillus cellulosam fermentans nach dem hier zuerst beschriebenen Ausschneide-Verfahren isoliert.

Der Bacillus cellulosam fermentans n. sp. besitzt zwar gewisse Ähnlichkeit mit dem Bacillus cellulosae dissolvens, Khouvine und den von Omelianski unter den Namen „Wasserstoffbazillus" und „Methanbazillus" beschriebenen Bakterien; er ist aber artverschieden.

III. Beziehungen zwischen den Ergebnissen der zoologischen und bakteriologischen Untersuchungen.

Es besteht eine enge Korrelation zwischen den optimalen Lebensbedingungen der Larve und der in ihrem Darm vorherrschenden zellulosevergärenden Bakterien. Die Vergärung von Filtrierpapier durch die Darmbakterien der Larve findet innerhalb des Temperaturintervalls von 13—39° C statt. Die Gärung ist bei 13° C nur sehr schwach und wird mit steigender Temperatur stärker, wobei das Optimum zwischen 33 und 37° C liegt. Wenn, wie im Teil I der Arbeit angenommen wurde, die Fähigkeit der Zelluloseverdauung für die Larve von Potosia cuprea eine vitale Bedeutung hat, dann müßte die Temperatur, in der die Larven gezüchtet werden, von ausschlaggebendem Einfluß auf die Wachstumsgeschwindigkeit der Larven sein.

Die Larve besitzt keine meßbare Eigentemperatur. Schneidet man ihr den Kopf ab und führt ein Thermometer in den Körper ein, wobei jede Berührung der Larve mit den Fingern vermieden werden muß, so zeigt das Thermometer stets die Temperatur der Umgebung an.

Es wurde folgender Versuch ausgeführt. Je 10 Larven wurden verdunkelt bei 10, 20, 30 und 37° C gehalten und alle zwei Tage die Gewichtsveränderung der Larven auf einer chemischen Wage festgestellt. Das Ergebnis dieses Versuches innerhalb von 15 Tagen zeigt folgende Zusammenstellung:

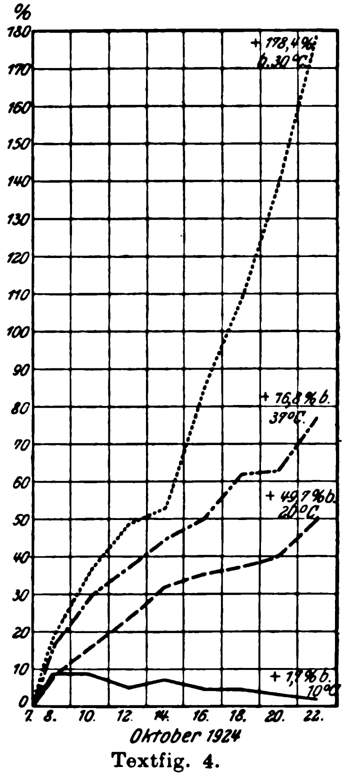
	Temperatur:			
	10° C	20° C	30° C	37° C
Durchschnittliche Gewichtsveränderung in %	+ 1,7	+ 49,7	+ 178,4	+ 76,8
Maximale Gewichtszunahme 1 Tieres in % .	+ 11,0	+ 161,6	+ 450,7	+ 166,3
Minimale Gewichtszunahme 1 Tieres in % .	— 6,9	— 4,6	+ 37,2	+ 34,2
Durchschnittlich von 1 Tier täglich abgeschiedene Kotballen	8,3	31,2	70,5	76,8
Maximal von 1 Tier innerhalb 24 Std. abgeschiedene Kotballen	25	65	92	119

In Textfig. 4 ist die Gewichtszunahme der Larven ausgedrückt in % des Anfangsgewichtes während dieses Versuches graphisch dargestellt.

Die Larven zeigten demnach bei 10° C im Durchschnitt nur eine geringe Gewichtszunahme, die durch Schwankungen der Menge des Darminhaltes hervorgerufen sein kann, und die man wohl nicht als Wachstum bezeichnen darf. Bei 20, 30 und 37° C fand ein deutliches Wachstum statt, von diesen

3 Temperaturen war 30° C am günstigsten. Daß sich das Wachstum der Larven bei 37° C wieder verlangsamt, obwohl die Bakterien hier optimale Vermehrung zeigen, hängt jedenfalls damit zusammen, daß wir uns bereits der oberen Lebensgrenze der Larve nähern, die bei 39° C innerhalb 12 Std. stirbt. Immerhin finden bei 37° C äußerst lebhafte Verdauungsvorgänge statt, denn gerade bei dieser Temperatur wurde regelmäßig die stärkste Kotabscheidung beobachtet.

Um dem Einwand zu begegnen, daß die bei 10° C gehaltenen Larven etwa zufällig sehr geschwächt waren, wurden dieselben Larven nach Beendigung des Versuches 2 Tage auf Zimmertemperatur, einen Tag auf 25° C und dann 12 Tage in einen Brutschrank von 30° C gebracht. Dieselben Larven, die in 15 Tagen bei 10° C ihr Gewicht durchschnittlich um 1,7% vermehrt hatten, zeigten in den weiteren 15 Tagen bei höheren Temperaturen eine durchschnittliche Gewichtszunahme von 79,4%. Der Versuch zeigte also einwandfrei, daß diese Wachstumsbeschleunigung tatsächlich durch die höhere Temperatur hervorgerufen wurde.



Textfig. 4.

— Kurve bei 10° C. ——— Kurve bei 20° C. ··· Kurve bei 30° C. —·—· Kurve bei 37° C.

Bei 10° C findet praktisch Wachstumsstillstand statt: wie oben gesagt, wurde in 15 Tagen nur eine durchschnittliche Gewichtszunahme von 1,5% gefunden. Auch sie verschwand bei längerer Aufbewahrung unter diesen Bedingungen: 10 Larven, vom 17. 10. 1924 bis 15. 2. 1925 bei 10° C gehalten, zeigten jetzt einen durchschnittlichen Gewichtsverlust von 0,9%.

Die Lebensbedingungen der Larve in der Natur entsprechen den oben geschilderten Ergebnissen, was auf den ersten Blick auffallend erscheint, denn ein Temperaturminimum von + 13° C erscheint für unsere Gegenden im Vergleich mit den Lufttemperaturen (mittlere Jahrestemperatur rund 8° C, mittlere Temperatur des heißesten Monats rund 16° C) recht hoch. Es klingt daher zunächst unwahrscheinlich, daß bei tieferen Temperaturen kein Wachstum der Rosenkäferlarven erfolgen soll, wenn man sie mit dem Substrat von Ameisenhaufen füttert. Indessen ist im Inneren des Ameisenhaufens infolge der dort erfolgenden verwickelten exothermischen Vorgänge und des guten Wärmeschutzes die Temperatur weit höher; in den kühlen Morgenstunden des Herbstes wurden Differenzen bis zu 20° C zwischen der Temperatur der Luft und des Haufeninneren gefunden. In der Tat zeigte sich in einem anaëroben Kulturröhrchen, das mit dem Bakteriengemisch aus dem Dickdarm der Larve geimpft und in den Ameisenhaufen gestellt war, dort noch bis zum 19. 10. 1924 eine schwache Zellulosevergärung, die erst in den darauf folgenden kalten Tagen ganz aufhörte. Am 19. 10. konnte ich noch eine Temperatur von 16° C im Ameisenhaufen feststellen, die in den nächsten Tagen unter 13° C sank. Wir gehen wohl nicht fehl in der Annahme, daß bei

dem hiesigen Klima in der Zeit von Anfang Mai bis Ende Oktober im Ameisenhaufen eine Temperatur von über 13° C herrscht, die den Rosenkäferlarven ein Wachstum ermöglicht. Es dürfte etwa derselbe Zeitraum sein, in dem die mittlere atmosphärische Lufttemperatur über 10° C ist.

Bereits im Teil I wurde erwähnt, daß die Larven mit entleertem Mitteldarm überwintern. Die Entleerung des Mitteldarmes erfolgt nach meinen Beobachtungen gerade in der Zeit von Anfang bis Ende Oktober. Die Larven beginnen Ende April oder Anfang Mai wieder mit der Nahrungsaufnahme, je nachdem das warme Frühlingswetter früher oder später einsetzt. Die im Laboratorium gefundenen Ergebnisse zeigen also nicht nur eine gute Übereinstimmung mit den Beobachtungen in der Natur, sondern bringen eine wertvolle Ergänzung. Die Ursache für das Aufhören der Nahrungsaufnahme und die Entleerung des Mitteldarmes liegt eben darin, daß die Larve nur während der warmen Monate Mai bis Obtober Zellulose verdauen und dadurch die Nahrung ausnutzen kann.

Es ist gezeigt worden, daß

1. das Temperaturminimum für die Zellulosegärung mit dem Temperaturminimum für das Wachstum der Larven zusammenfällt,
2. das Wachstum der Larven wie die Intensität der Zellulosegärung mit steigender Temperatur — wenigstens innerhalb eines gewissen Intervalls — zunimmt,
3. die Larven in der Natur die Nahrungsaufnahme einstellen, wenn die Temperatur ihrer Umgebung unter das Minimum für die Zellulosegärung sinkt.

Eine ungezwungene Erklärung dieser Zusammenhänge ist durch die Annahme gegeben, daß die Rosenkäferlarve imstande ist, durch ihre Darmbakterien Zellulose zu verdauen, und daß diese Fähigkeit für sie von vitaler Bedeutung ist.

Im übrigen zeigte sich auch nach dem Tode der Larven bei Aufbewahrung unter geeigneten Bedingungen eine offenbar durch die Darmbakterien bedingte Nachgärung des Dickdarminhaltes. Der Dickdarm einer Larve wurde steril herauspräpariert, Dünndarm und Rektum mit sterilem Faden abgebunden und der Dickdarm in eine Nährlösung nach Omelianski gebracht, die unter Luftabschluß bei 37° C in den Brutschrank gestellt wurde. Meistens konnte man schon nach 24 Std. eine Blähung des Dickdarmes feststellen, die in den nächsten Tagen stärker wurde und auf der Ansammlung von Gas im Darminneren beruhte. Kleinere Gasbläschen stiegen vom Darm auf, die offenbar durch die Darmwand hindurchdiffundierten. In einem Falle war die Gasbildung im Inneren des Darmes so groß, daß der Darm infolge des Auftriebes an die Oberfläche der Flüssigkeit stieg. Ein Zerfall der Darmwand trat erst nach etwa 3—4 Wochen ein. Die Dauer dieser Nachgärung schwankte zwischen 1 und 5 Wochen. Nach dem Aufhören der Gärung reagierte der Darminhalt und die Omelianski-Lösung sauer. Im mikroskopischen Präparat eines solchen Darminhaltes wurde *Bacillus cellulosam fermentans* in größerer Zahl gefunden. Diese Nachgärung des Darminhaltes bei *Potosia cuprea* hat eine gewisse Ähnlichkeit mit der von Biedermann im Pansen von Wiederkäuern festgestellten postmortalen Nachgärung.

Die für das Wachstum des *Bac. cell. ferm.* günstige Reaktion liegt zwischen den p^H-Werten 5,6 und 8,3. Die bei der Zellulosegärung entstehenden Säuren wurden in der künstlichen Kultur durch Kreidezusatz neutralisiert. Im Organismus der Larve dürfte der entsprechende Vorgang durch

die dauernde Zumischung des schwarz-braunen Mitteldarmsekretes zum Nahrungsbrei bewerkstelligt werden. Der Ort dieser Mischung ist, wie im Teil I erwähnt wurde, der Dickdarm. Diese ständige Neutralisierung des Dickdarminhaltes durch das Sekret des Mitteldarmes bei Potosia cuprea erinnert an die Neutralisierung des Panseninhalts der Wiederkäuer durch den alkalischen Speichel, und die des Blinddarminhalts der Huf- und Nagetiere durch alkalisches Dünndarmsekret. In allen 3 Fällen dürfte es sich im wesentlichen darum handeln, die bei der Zerstörung von Zellulose gebildeten Säuren zu neutralisieren, um dadurch den Bakterien eine weitere Tätigkeit zu ermöglichen.

Es ist im bakteriologischen Teil (vgl. S. 312) gezeigt worden, daß der Bacillus cellulosam fermentans auch normalerweise im Ameisenhaufen zu finden ist. Das Substrat des Ameisenhaufens unterliegt auch unter normalen Umständen einem allmählichen Zersetzungsprozeß, bei dem Bac. cell. ferm. vielleicht neben anderen, noch unbekannten, aëroben Bakterien und Schimmelpilzen beteiligt ist. Die junge Rosenkäferlarve nimmt beim Fressen des Substrates gleichzeitig den Bazillus auf, der im Dickdarm besonders günstige Lebensbedingungen findet, sich dort ansiedelt und vermehrt. Eine Übertragung des Bazillus über den Käfer auf das Ei halte ich für sehr unwahrscheinlich. Ich habe mehrere Male Filtrierpapier mit dem Darm frisch entschlüpfter Käfer beimpft und keine Zellulosegärung erhalten. Die Übertragung des Bazillus mit der Nahrung erscheint mir als der einfachere und daher wahrscheinliche Weg.

Die Symbiose zwischen Rosenkäferlarve und Bacillus cellulosam fermentans dürfen wir uns nicht zu eng vorstellen. Ich bin der Ansicht, daß die Zersetzung des Ameisenhaufensubstrates, die in der Natur langsam, aber ständig stattfindet, im Dickdarm der Larve von Potosia cuprea beschleunigt vor sich geht, wobei die Larve die Abbauprodukte aus diesem Zersetzungsprozeß für ihre Ernährung und den Aufbau ihres Körpers verwertet.

Zusammenfassung.

1. Die Larve von Potosia cuprea Fabr. lebt gewöhnlich in den Haufen der Roten Waldameise (Formica rufa L.). Ihre Nahrung besteht hauptsächlich aus den Fichten- und Kiefernnadeln, aus denen sich der Haufen zusammensetzt, also einer Nahrung, die reich an Zellulose ist. Der Enddarm der Larve ist stark vergrößert. Der voluminöse Dickdarm, ein Teil des Enddarmes, spielt die Hauptrolle bei der Verdauung. — 2. Der Dickdarm ist besonders reich an Mikroorganismen, die sich in lebhafter Vermehrung befinden. Dieses Bakteriengemisch vergärt reine Zellulose (Filtrierpapier) sowie das wesentlich aus Fichtennadeln bestehende Substrat des Ameisenhaufens. Holz wird nur dann angegriffen, wenn man vorher die Gerbsäuren daraus entfernt. — 3. Aus dem Darmbakteriengemisch der Larve wurde mit Hilfe eines besonderen Verfahrens das Zellulose vergärende Bakterium isoliert, das ich als neue Species mit dem Namen Bacillus cellulosam

fermentans bezeichnet habe. — 4. Der anatomische Bau des Darmkanals der Rosenkäferlarve und die Art und Weise, wie die Zellulosegärung reguliert wird, erinnern im Prinzip an die Verhältnisse, wie sie im Pansen der Wiederkäuer und im Blinddarm der Huf- und Nagetiere herrschen. — 5. Das Wachstum der Larven, die mit Ameisenhaufensubstrat gefüttert werden, geht nur innerhalb des Temperaturintervalls vor sich, innerhalb dessen mit Hilfe des Bakteriengemisches aus dem Darminhalt Zellulose zur Vergärung gebracht werden kann. Ebenso wie die Zellulosegärung bei wachsender Temperatur innerhalb dieses Intervalls stärker wird, ebenso steigert sich das Wachstum der Larven bei zunehmender Temperatur, innerhalb der in der Natur vorkommenden Grenzen. Die Tatsache, daß die Larven etwa nur in der Zeit von Ende April bis Ende Oktober Nahrung zu sich nehmen, hängt damit zusammen, daß die Temperatur der Umgebung während der übrigen Zeit unter das Minimum von 13° C sinkt, bei welcher ein Wachstum der Larven unmöglich wird. — 6. Aus der Tatsache, daß der Bacillus cellulosam fermentans stets im Darmkanal der Larve zu finden ist, und aus der auffallenden Übereinstimmung der Temperaturabhängigkeit von Zellulosegärung und Wachstum der Larve muß der Schluß gezogen werden, daß die Larve von Potosia cuprea imstande ist, Zellulose zu verdauen, und daß diese Fähigkeit für sie von vitaler Bedeutung ist. — 7. Die Frage, ob die Larve die Abbauprodukte der Zellulose für den Aufbau des Körpers direkt verwertet, oder ob die Zelluloseverdauung nur den Zweck hat, die Zellwände zu zerstören, um den Zellinhalt der Verdauung zugänglich zu machen, konnte nicht sicher entschieden werden. Die Tatsache, daß 2 Larven über ein halbes Jahr lang bei ausschließlicher Fütterung mit reinem Filtrierpapier am Leben blieben, scheint dafür zu sprechen, daß die Abbauprodukte der Zellulose einen direkten Nährwert besitzen. — 8. Da der Bacillus cellulosam fermentans auch im Substrat des Ameisenhaufens stets zu finden ist, so erhalten die jungen Larven den Bazillus unmittelbar mit der Nahrung, ohne daß es besonderer Einrichtungen zur Übertragung bedarf. Der in der Natur in den Ameisenhaufen nur langsam erfolgende Zersetzungsvorgang findet im Dickdarm der Larve unter günstigeren Bedingungen beschleunigt statt. Er ermöglicht der Larve die Ausnutzung ihrer Nahrung.

Die Fähigkeit, Zellulose mit Hilfe von Mikroorganismen zu verdauen, dürfte überhaupt unter den Insektenlarven weit verbreitet sein.

Die Arbeit wurde auf Veranlassung von Herrn Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. G. W. Müller unternommen. Der zoologische Teil wurde unter seiner Anleitung ausgeführt. Die bakteriologischen Untersuchungen erfolgten unter der Anleitung von Herrn Prof. Dr. Carl Prausnitz. Beiden Herren spreche ich für die rege Anteilnahme und Unterstützung bei der Arbeit meinen aufrichtigen Dank aus.

Literatur.

1. Biedermann, W., Die Zellulose lösenden Enzyme bei höheren Pflanzen. Handb. d. vergl. Physiol., herausgeg. v. H. Winterstein, Bd. 2, 1. Hälfte, S. 183. Jena 1911. — 2. Ders., Die Verdauung von Kohlehydraten bei Mollusken. Ebenda. Bd. 2, 1. Hälfte, S. 967. Jena 1911. — 3. Ders., Die Ernährung der Insekten. Ebenda. Bd. 2. 1. Hälfte. S. 726. Jena 1911. — 4. Ders., Die chemische Verdauung im Magen der Wirbeltiere. Ebenda. S. 1242. — 5. Buchner, Paul, Tier und Pflanze in intrazellularer Symbiose. Berlin 1921. — 6. Czapek, Fr., Biochemie der Pflanzen. Jena 1922. — 7. Ellenberger und Scheunert, Lehrbuch der vergl. Physiologie der Haustiere. Berlin 1910. — 8. Hoppe-Seyler, F., Über die Gärung der Zellulose mit Bildung von Methan und Kohlensäure. (Ztschr. f. physiol. Chem. Bd. 10. 1886. S. 201—217, 401—440.) — 9. Van Iterson, C., Die Zersetzung von Zellulose durch aërobe Mikroorganismen. (Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 11. 1904. S. 689.) — 10. Kellermann, K. F., u. McBeth, J. G., The fermentation of cellulose. (Ibid. Abt. II. Bd. 34. S. 485, 494. 1912.) — 11. Kellermann, K. F., McBeth, J. G., Scales, F. M., and Smith, N. R., Identification and classification of cellulose-dissolving Bacteria. (Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 39. 1914. S. 502.) — 12. Khouvine, Y., Digestion de la cellulose par la flore intestinale de l'homme — Bacillus cellulosae dissolvens n. sp. (Ann. de l'Instit. Pasteur. T. 37. 1923. p. 711—752.) — 12a. Khouvine, Y., Le bacillus cellulosae dissolvens et la fermentation de la cellulose. (Compt. rendus des Séances de la Société de Biologie. T. 94. 1926. No. 14, p. 1072.) — 13. Kroulik, Alois, Über thermophile Zellulosevergärer. (Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 36. 1913. S. 339.) — 14. Macfadyen and Blaxall, The fermentation of Cellulose. (Transact. Jenner Inst. of Prevent. Med. Ser. 2. 1899. p. 182.) — 15. Mitscherlich, Zusammensetzung der Wand der Pflanzenzelle. (Monatsber. d. Kgl. Preuß. Akad. d. Wissensch. 1850. S. 102—110.) — 16. Oppenheimer, Carl, Die Fermente und ihre Wirkungen. Spez. Teil. S. 112, 114. Leipzig 1909. — 17. Omelianski, W., Über die Gärung der Zellulose. (Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 8. 1902. S. 193, 225, 257, 289, 321, 353, 385, 605.) — 18. Ders., Über die Trennung der Wasserstoff- und Methangärung der Zellulose. (Ibid. Abt. II. Bd. 11. 1904. S. 369.) — 19. Ders., Zur Frage der Zellulosegärung. (Ibid. Abt. II. Bd. 36. 1913. S. 472.) — 20. Popoff, Leo, Über die Sumpfgasgärung. (Pflügers Arch. f. d. ges. Physiol. Bd. 10. 1875. S. 113—146.) — 21. Pringsheim, Hans, Über den fermentativen Abbau der Zellulose. (Ztschr. f. physiol. Chem. Bd. 78. 1919. S. 266; Referat Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 35. S. 308.) — 22. Ders., Die Beziehungen der Zellulosezersetzung zum Stickstoffhaushalte in der Natur. (Mitt. d. dtsch. Landw. Ges. 1912; Ref. Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 37. S. 111.) — 23. Ders., Über die Vergärung von Zellulose durch thermophile Bakterien. (Centralbl. f. Bakt. Abt. II. 1913. Bd. 38. S. 513.) — 24. Pringsheim, Hans, u. Lichtenstein, St., Zur vermeintlichen Reinkultur der Zellulosebakterien. (Ibid. Abt. II. Bd. 60. 1923. S. 309.) — 24a. Van der Reis u. Gosmann, Über die Bakterienflora des Darmes. Einleitung zur Untersuchung des Zelluloseabbaues im menschlichen Darm. Zeitschr. f. d. ges. experim. Med. Bd. 46. 1925. S. 607.) — 25. Scales, F. M., a. Mc-Beth, The destruction of cellulose by bacteria and filamentous fungi. No. 5. (Departm. of Agricult. Bur of Plant. Ind. Bull. 266. 1913; Ref. Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 39. 1914. S. 167.) — 26. Tappeiner, H., Vergleichende Untersuchungen der Darmgase. (Ztschr. f. physik. Chem. Bd. 6. 1882. S. 432.) — 27. Ders., Die Gase des Verdauungskanals der Pflanzenfresser. (Ztschr. f. Biol. Bd. 19. 1883. S. 228.) — 28. Ders., Untersuchungen über die Gärung der Zellulose. (Ztschr. f. Biol. Bd. 20. 1884. N. F. Bd. 2.; Bd. 24. 1888. N. F. Bd. 6. S. 52.) — 29. Werner, Erich, Die Ernährung der Larve von Potosia cuprea Fbr. (Cetonia floricola Hbst.), ein Beitrag zum Problem der Zelluloseverdauung bei Insektenlarven. (Ztschr. f. Morphol. u. Ökol. d. Tiere. Bd. 6. 1926. Heft 1, S. 150.

Tafelerklärung.

Fig. 1. Dickdarminhalt in Vergrößerung 1 : 1100.

Fig. 2. Filtrierpapierfaser dicht mit Bacillus cellulosam fermentans besetzt. Vergrößerung 1 : 500.

Fig. 3. Bacillus cellulosam fermentans bei beginnender Sporenbildung. Vergrößerung 1 : 1100.

Fig. 4. Reste von Filtrierpapier dicht mit Sporen des Bacillus cellulosam fermentans besetzt. Vergrößerung 1 : 1100.

Fig. 5. Klatschpräparat einer Kolonie des Bacillus cellulosam fermentans auf Zelluloseagar nach 3 x 24 Stunden Bebrütung. Vergrößerung 1 : 1100.

Fig. 6. Bakterium aus dem Dickdarm der Larve, das dem Bacillus cellulosam fermentans morphologisch sehr ähnlich sieht, Zellulose aber nicht angreift. Vergrößerung 1 : 1100.

Fig. 7. Oidium aus dem Dickdarm der Larve. Vergrößerung 1 : 800.

Thermophilic Bacteria from Milk[1]).

[Department of Bacteriology, University of Illinois, Urbana.]

By Fred W. Tanner and H. G. Harding.

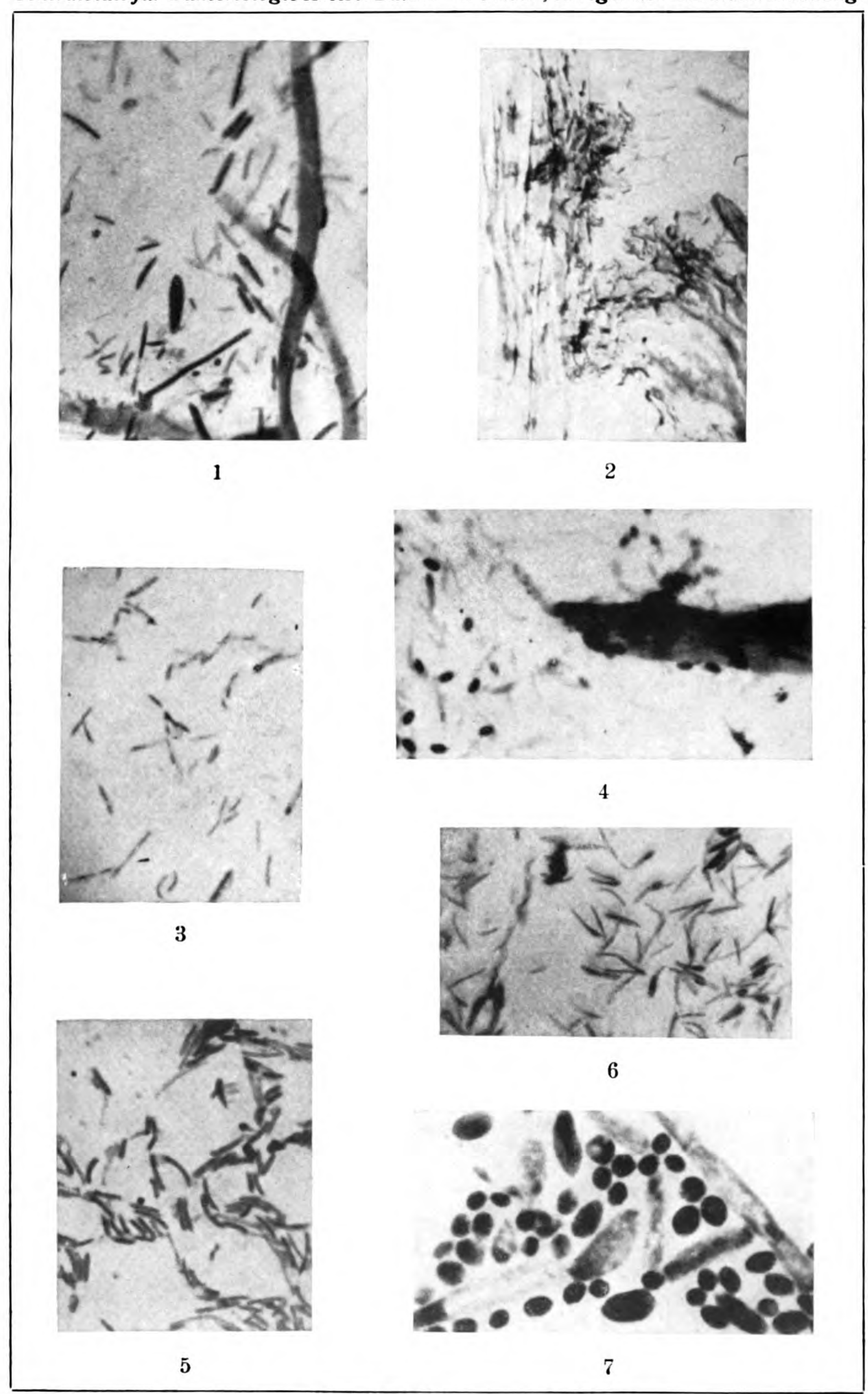
Introduction.

Several papers on thermophilic bacteria have already been published from this laboratory [Morrison und Tanner (20) (21), Tanner (33), Tanner and Wallace (42)]. This investigation on thermophilic bacteria from milk is a part of the intended plan to study these microorganisms from as many different sources as possible. The significance of so-called pin point colonies in the control of milk supplies by the bacterial count and the relation of thermophilic bacteria thereto, has given this group of bacteria added significance. Thermophilic bacteria were discovered at an early day [probably by Miquel (43)] and were of interest mainly from the scientific point of view. They were not regarded as of great importance since their optimum temperature for growth was thought to be too high to give them significance in animal and human disease or the industries then established. However, when heat was introduced into industrial procedures involving the preservation of foods, as is the case in milk pasteurization and the processing of canned foods, the thermophilic bacteria took on new interest and significance. They are now known as a group of organisms causing considerable loss in canning, and trouble in the pasteurization of milk.

Macé (19) in defining the thermophilic bacteria included only those species which were able to carry on their entire normal life-cycle evolution, at relatively high temperatures, noticeably higher than those which ordinarily kill living protoplasm and even higher than the temperatures of coagulation of some of the proteins. He would not consider as thermophiles, species which presented the peculiarity of vegetating at temperatures a little higher than those admitted as normal, 42°, 45°, 50°, even 55° C; it is only upon going above this last limit that the characteristic can be affirmed. Schillinger (31) has proposed that such species be considered as thermotolerant.

---

1) Abstracted from a thesis submitted in partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Science in Bacteriology by H. G. Harding.



Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Inasmuch as most of the bacteria in milk are the result of contamination, an historical discussion of thermophiles in milk might well include a description of those thermophilic organisms isolated from water, excreta, soil, dust and foods as well as those reported from milk. However, only those reported from milk and milk products will be discussed at this time.

The difficulty of definition as applied to the thermophiles is well indicated by the many different temperature optima, minima, and maxima, which have been suggested by those who have worked on these interesting organisms. It is generally accepted that, in regard to temperature, there may be recognized three great groups, the psychrophiles, mesophiles and thermophiles. Difficulty arises, however, when one attempts to define the temperature relations of these groups on the thermometer scale. The intergrading form also causes a great amount of trouble as in many problems of classification. Several different sets of temperature limits have been used. In this investigation an organism was considered a thermophile it if possessed the property of vegetating abundantly at 55° C. Those which were incubated at pasteurizing temperatures grew even more rapidly than at 55° C, so that they would even fulfill Macés requirements for a thermophile. Morrison and Tanner (22) suggested an outline separation of bacteria according to temperature. This was not regarded as permanent since only after years of investigation may a more accurate grouping be made. It is felt, however, that a temperature of 55° C, may be taken as an average optimum about which to group the heat-loving bacteria. A higher temperature would fall very close to the maximum temperature and probably this is not to be desired.

Historical.

Many of the earlier workers in the field of dairy bacteriology encountered bacteria which were either thermoresistant or thermophilic. Many of these forms brought about profound changes in the milk. Flügge (11) encountered the heat resistant forms. The critical temperature at which luxuriant growth took place was between 24—44° C, or 27—54° C. In the same year Leichmann (18) described a facultative thermophilic bacillus which caused a slimy fermentation in milk. The optimum temperature for growth was between 45—50° C. Agar cultures incubated at 60° C for 7 days yielded viable cells on transfer; they were killed however, in two hours at 70° C.

In the hanging drop the organism appeared as a uniformly slim nonmotile rod with rounded ends, usually single, but often in pairs and seldom in chains. In milk it formed a heavy capsule whose boundary parallels that of the rods. This form appeared also in the condensation water of agar slant cultures but not in agar plate colonies. The agar colonies at 37—40° C appeared as small, round, pale colonies which send out along their entire circumference root-like projections into the surrounding medium. These colonies were not over 1 mm in diameter even after days of incubation. In milk it was a facultative anaerobe, the slime formation not being interfered with by the absence of air. In milk at temperatures of 55° C and below, it produced luxuriant growth with a slimy, acid, gelatinous coagulation.

The next year Gorini (12) also reported a thermophilic bacterium in milk, but Ambroz (2) considered it thermotolerant as it grew at 37° C.

This same year Weber (38) found in the so-called commercially „sterile“ milk, three true thermophilic bacteria. At 37,5° C growth was obser-

ved first on the second, third or fourth day; but at 50° C good growth was observed in 24 hours. Two of the three bacilli formed spores, none liquefied gelatin and all possessed the ability to form much hydrogen sulfide. The temperature relations to growth were as follows:

Bacillus I	limits 22—60° C	(opt. temp. 50° C)
Bacillus II	„ 22—60° C	(opt. temp. 40° C)
Bacillus III	„ 30—65° C	(opt. temp. 55° C)

Eight of the eleven flasks of milk examined contained thermophilic bacteria which could not be demonstrated at the usual temperature, but could be at higher temperatures. Weber thought that a part of the cases in which milk is disintegrated and yet is stated to be germ-free, could be laid to the action of thermophilic bacteria.

Rabinowitsch (26) carried out an extensive investigation on the distribution of thermophilic bacteria in nature, and isolated eight types which she described with some detail. All formed spores which were very heat resistant, withstanding 5 to 6 hours in flowing steam. The minimum temperature lay between 34° and 44° C; the optimum between 60° and 70° C and the maximum about 75° C. All were facultative anaerobes but grew better aerobically; all were non-pathogenic to mice and a pigeon. The three forms isolated from milk were also common to most of the other sources from which thermophiles were isolated. Samples of milk were held at 60° to 63° C in order to enrich the culture before isolation was attempted. Other samples were strongly boiled to leave only the spores of the thermophiles which would then have little competition in growing.

Oprescu (23) isolated from Roquefort cheese a thermophilic bacterium which he designated as Bacillus thermophilus liquefaciens tyrogenus. This bacillus varied in length, was easily stained and had sharply truncate ends. The characteristics were described in full.

Sames (29) isolated and described a thermophilic bacterium from uncooked milk. No name was apparently given to this organism since he designated it No. IV.

Russell and Hastings (28) isolated from pasteurized milk a microorganism in such numbers that it was evident that the germ must be in the vegetative stage and capable of retaining vitality at 60° C. The organism was a small micrococcus; the cells occurring in groups of two and four. The individual cells were not spherical but flattened at adjacent sides, a clear bright line showing between them. They were stained easily with aqueous solutions of aniline dyes, also were Gram positive. The optimum temperature for growth was 20—25° C; it grew very poorly at 37° C. This fact makes the organism of interest as being probably only thermotolerant with a very high thermal death point for the vegetative cells. With a 10 minute exposure in thin walled tubes in a water bath and with 2 drops of a 48 hour culture per 10 cc. the thermal death point in nutrient bouillon (1,5% acidity Fullers scale) was 75—76° C; in whey (prepared from skim milk with rennet) 76—77° C; and in centrifugalized skim milk 76—77° C. These authors noted the rapid diminution in the numbers of viable organisms as the temperature approached the thermal death point.

Schardinger (30) examined foods and milk for thermophilic bacteria and divided his cultures into two groups according to the temperatures of growth. In Group I he placed those forms which were able to thrive from room temperature to 55° C and in Group II those able to develop at from

37° to 66° C. The bacteria were for the most part aerobes, one a facultative anaerobe; however, he isolated two strictly anaerobic bacilli from milk; one of these caused a fermentation (opt. 60° C), the other a putrid decomposition (opt. about 50° C). Several of Group I, including one strict anaerobe, were isolated from milk. Group II was composed of thermophiles which were isolated from mixed cultures of foods and milk which were incubated at 60° C for 24 hours. Schardinger reported that the thermophilic organisms did not appear scarce in the milk of that region (Vienna).

Morrison (20) and Morrison and Tanner (21) gave a very comprehensive review and summary of the literature on thermophilic bacteria up to that time, as well as a discussion of 9 groups of these bacteria occurring in the potable waters of Illinois. Two cultures were included which came from a bottle of „Ever Fresh Milk“.

Soon after 1920 large numbers of fine colonies in standard plates inoculated with pasteurized milk began to be noticed. Sporadic outbreaks of this trouble occurred at widely separated places, the causes of which were unknown. At the meeting of the Society of American Bacteriologists in 1922 papers by Harding (13), Yates (41), and Tanner (33) were presented which called attention to the wide variations in the count of pasteurized milk and the occurrence of so-called „pin-point“ colonies but failed to mention the possibility of thermophilic organisms. Yates reported the sporadic appearance and disappearance of „pin-point“ colonies on milk plates at Kansas City, Missouri, since June, 1920. He attributed their presence as probably due to the media and also the use of chlorine compounds in the treatment of dairy utensiles, a weak solution of such compounds merely inhibiting the organisms and not killing them.

Robertson (27) in a preliminary report on some non-sporulating, heat-resistant organisms in pasteurized milk, stated that microscopic examination of „pin-point“ showed most to be micrococci. Some rods and a few Streptococcus lactis types were also isolated. Observations show that this flora has little or no influence on the keeping quality of the milk since most of the cultures fail to produce sufficient acid to coagulate milk and only a few are proteolytic.

Dotterrer (9) reported the appearance of very high counts in pasteurized milk and attributed them to variation in the bacterial flora of the raw milk. This was borne out by the results of pasteurizing samples of milk from individual patrons. Much of the work on the pasteurized milk was checked with counts from Frost plates, the standard agar plate and plate of Ayers milk agar. The standard agar did not always show the increased count which, when present, was in pin-point colony formation. Dotterrers work in the laboratory as well as in commercial pasteurizing plants showed the possibility of a gradual building up of a heat-loving flora in the pasteurizing apparatus with increased time of operation. Dotterrer also took samples of the milk in the holder at 5 minute intervals and when the same holder was used for five fillings in succession, the milk held at 143° F for 30 minutes showed the expected reduction of count in the first filling only. In the other four fillings, the count remained fairly constant, in one case being actually greater at the end of the holding period than it was at the beginning of the period. This points out that numerically those organisms, which are not destroyed in the pre-heating of the milk but which are destroyed by 30 minutes holding at pasteurizing temperatures, may be about equalled by

the development of thermophilic organisms in the holding vessels when used repeatedly.

Yates and Glover (41) reported that the count of pasteurized milk at the end of a long run increased although the raw milk was of better quality. A sample of their data is as follows:

	Raw milk	After holder	Finished product
8 : 20 a. m. . .	200,000	32,000	10,000
12 : 20 p. m. . .	100,000	35,000	250,000

In a cooperative experiment with another laboratory, three samples of milk were held at 145° F in Sternberg bulbs and in test tubes. Close agreement in data was observed. They also isolated many heat-resistant organisms which were difficult to sub-culture from the walls of a continuous-flow pasteurizer. Morphologically they were single, small rods but might have a coccus-like appearance and occur in short chains. Media containing milk, whey or casein were very favorable for pin-point propagation. The ability to withstand heat was as follows:

At 185° F greater than 15 minutes
158° F „ „ 30 „
145° F „ „ 210 „

In the study of the possibilities of transporting market milk in the hot instead of the refrigerated condition, Ayers and Johnson (3) found the proposition practically impossible when the milk was maintained at a temperature of 50—60° C for 24 hours, as a rennet curd and slight acidity were likely to develop due to the growth of thermophilic organisms. The high temperatures employed, 50°, 55°, 60° and 62,8° C, appeared to have a marked action upon the cream line and volume of cream rising after holding more than 6 hours. The results, however, were variable, some of the samples at 50° and 55° particularly showed little ill effect. They also reported that many „pin-points", which supports the view that some thermophiles form „pin-points".

At the meeting of the Society of American Bakteriologists in 1923, six papers dealing with the occurrence of heat resisting organisms in milk were presented. Taylor (34) presented data on the increase of the bacterial count during the pasteurizing process, which showed that the count of the pasteurized milk varied first, with the time of the run, while those later had an increased count sometimes even greater than that of the raw milk; varied, second. with the day or rather probably with the flora present in the raw milk of the day. Averages showed that within a period of two weeks the count of the pasteurized product might be higher than (150% of), much less than (25% of) ang slightly less than (85% of) that of the raw milk. Data were also presented which showed that the milk entering a pasteurizer at the latter part of a day's run gradually increased in count as it passed through the pre-heater, the first holder and the second holder until at the end of the 30-minute holding period, the count was 5.6 to 10.8 times the count of the raw milk entering the pre-heater. The average of twelve bottles of milk, high in count as it left the bottler, showed a 68.2% reduction after holding 15 hours at 45° F, which shows the inability of the thermophilic forms to withstand low temperatures.

Hungerford and Harding (15) studied extensively the influence of the period of operation of the pasteurizer upon the bacterial count of milk. Their experiments were performed with a continuous flow type of pasteurizer regularly operated for a period of more than six hours daily. The routine care of the apparatus included extraordinary precautions to free it from germ life. During a period of 20 consecutive days, bottles of the pasteurized milk were collected every half-hour, held in cold storage till the next morning, and plated. Their results show several things: (1) that occasionally the incomplete sterilization of the apparatus allowed bacterial growth so that the fierst milk through the apparatus rinsed out this growth with a consequent high count for some of the samples first collected. Samples however, after the first hour's running were comparatively low in count and increased very rapidly after the apparatus had been in operation 3½ hours. They reported that the most probable explanation is that a growth of bacteria took place in the pasteurizing apparatus during the period of operation. This view was supported by a series of tests with nine samples held at 145° F for periods up to 6 hours. Bacterial counts increased in all cases, in four of these the acidity originally 0.18 to 0.20 increased in 6 hours to 0.24 to 0.27 per cent.

Tanner (33) reported the selection of a number of strains of thermophiles from milk using as a criterion of their being thermophiles, the ability to grow at 55° C. Although the thermophilic bacteria were not abundant in raw milk, an enrichment period of 24 hours incubation at 55° C allowed them to be demonstratet without difficulty. These strains varied somewhat in their characteristics but the same relations seemed to exist among them as existed among the strains isolated from water and described by Morrison and Tanner (1922). Some were spore-formers and some were not; the cell shape was not constant. He pointed out that there is need for differentiation between thermophilic and thermo-resistant bacteria, and mesophilic spore-formers.

Adams and Harding (1) studied the occurrence of thermophilic bacteria in samples of milk representative of the product of the individual producers, by laboratory pasteurization at 143°—145° F in test tubes or Sternberg bulbs with 2 to 20 cubic centimeter portions. They found thermophilic organisms present in 28.2 per cent of 85 samples of common raw milk as judged by increased count after 3.5 to 4.5 hours pasteurization; in 43.7 per cent of 103 samples of Class A raw milk pasteurized 18 to 24 hours, and in 40.4 per cent of 47 samples of certified milk pasteurized 18 to 24 hours. This seems to indicate that thermophiles are present in much of the milk produced under the best of conditions so that they are not necessarily an indication of bad practices.

Harding and Ward (14) studied the presence of thermophilic bacteria in composite samples from milk plants as obtained from thousand gallon vats. Samples were plated raw and after heating in 2 to 3 cc. portions in Sternberg bulbs in a water bath at 124°—143° F for 30 minutes and 4 to 6½ hours. Plates were incubated at 40° C. The increased count for the longer pasteurization period over that of the 30 minute period showed conclusively the presence of thermophiles in 10 of 12 samples tested. Plates incubated at 63° C (145° F) of one of these samples not showing an increased count on 40° plates, showed the presence of numerous thermophiles, the thermophiles being ten times as numerous as the organisms growing at 40° C.

Cooledge (8) reported an outbreak of pin-point colonies which apparently thrived best on alkaline agar of a ph 7.3 and which did not appear or grew poorly on agar of ph 6.6. Twenty samples taken from one pasteurizing plant having trouble showed a ratio of the count on ph 6.6 agar of 15,400 to 317,000 on ph 7.3 agar to be maintained. He reported that the organisms which thrived best on alkaline media seemed to be the same thermophilic organisms which have been reported as thriving in milk during the pasteurizing process. A marked increase in numbers occurred when milk containing these organisms was held at 142°—145° F for 2 hours.

During the work it developed that plates upon standard agar ph 6.6 containing dilutions of over 20,000 of these alkaline organisms were able to change the reaction of the media in the plate and thrive as typical pin-point colonies. The next higher dilution would indicate a normal count for pasteurized milk, the fewer organisms of the alkaline type not being able to overcome the unfavorable reaction of the medium. It was found that until a distinct alkalinity was reached the more alkaline the medium in the plates, the higher the dilution in which the pin-point colonies would appear. In distinctly alkaline medium and in uncrowded plates, the colonies were fair sized. The presence of active acid organisms tends to hold this type in check.

He reported finding thermophilic, alkali-producing organisms in milk, using special technic but stated that the probabilities of finding them by standard technic is light. According to Cooledge, it is probable that the presence of these organisms is very common in pasteurized milk when the continous process is used.

Taylor (36) reported the appearance of a thermo-resistant flora in the milk of individual farms and the subsequent reduction of the flora to insignificant numbers by sterilization of the utensils coming in contact with the milk after it had left the cow. Two types of organisms were encountered; first a type that resisted heating to 143°—145° F for 30 minutes and that grows both on Liebigs beef extract agar and on powdered nutrient agar; and second, a type that mutiplies at 143°—145° F and does not appear on Liebigs beef extract agar but appears on powdered agar. Plates were probably incubated at 37°—40° C. This work shows that the thermo-tolerant and the thermophilic organisms are both important in the control of pasteurized milk.

Morrison and Tanner (22) reported a study on 87 cultures of thermophiles isolated from water, soils, hog and cow feces, and including two cultures isolated from a commercially bottled milk, „Ever Fresh milk". The index numbers as determined according to 1920 Descriptive Chart of the Society of American Bacteriologists divided their cultures into twelve classes on the basis of the index number.

Ayers and Johnson (4) described an outbreak of pin-point colonies on milk plates caused by a thermophilic organism which they named Lactobacillus thermophilus. The difficulty in pasteurization was particularly evident in the special milk processed by the same apparatus after running on common milk. Laboratory pasteurization of samples collected along the milk line showed that contamination occurred in the pasteurizing tank. The colonies appearing on the plates of the high count milk were of the pin-point type even when not crowded. They also showed that when a

pasteurizing vat was used repeatedly without sterilization between batches, a heat resistant flora developed in the vat.

That the causative organism was present in small numbers in the raw milk was shown in that examination of the milk from nine individual shippers failed to reveal the organism on 1 : 100 dilution plates incubated at 50° C; while mixed samples of pasteurized milk from the plant gave a count of 202,000 at 37° and a count of 628,000 at 50°. Growth was reported on both standard extract and milk powder agar. Examination of the milk throughout the process by making plates at 50° C showed that the organism made its appearance in the milk as it entered the pasteurizing tank.

Thirty-seven of thirty-nine cultures isolated from five samples of pasteurized milk were identical and the organism was designated Lactobacillus thermophilus.

Ayers and Johnson also isolated two other termophiles from milk, one a spore-forming rod was a strict aerobe which of the test substances only fermented glucose, sucrose, and glycerol. No change was noted in milk at 50° C after 48 hours. In four days an alkaline coagulation occurred. The other organism was a non-spore former which gave no evidence of being a cause of plant contamination. Lactobacillus thermophilus was later isolated from eleven samples of raw milk and from two other milk plants.

Swenarton (32) from experience in Baltimore reported that „pin-point“ colonies appeared with greatest frequency in the early spring. This was true standard raw, standard pasteurized and selected raw milk. Fifty of the 52 cultures isolated from typical plates were found to be streptococci. Since Swenarton probably picked these colonies from plates which had been incubated at 37° C and not at 55° C, it is quite possible that he would not encounter thermophilic bacteria. No information was given in the brief abstract as to the temperature relations of his cultures but the fact he attached a possible significance of these organisms to mastitis is another indication that the „pin-point“ colonies which he studied, were not caused by thermophilic bacteria.

Johnson and Exworthy (17) also reported a thermophilic streptococcus from milk. Since they stated that it developed between 25° C and 50° C, it may hardly be regarded as a thermophilic organism.

Experimental.

The numerous papers which have appeared in the past few years indicate that thermophilic organisms are of common occurrence in pasteurized milk. All samples of pasteurized milk examined in this laboratory have been found to contain thermophiles. In raw, certified, grade A, or common milk, thermophiles have been found to a considerable extent, in perhaps 50% of the cases, by a technic which demonstrated only a few organisms [Harding and Ward (14)]. But by an enrichment process, holding the milk sample 24 hours or longer at 55° C, the presence of thermophilic organisms has been demonstrated in every one of over forty samples of milk taken from shipper's cans at the receiving room of a plant. These samples were not all taken at the same time but at intervals over a period of nearly a year. The presence of thermophiles was judged by the appearance of large numbers of colonies on agar plates incubated at 55° C or by changes due to bacterial growth and development appearing in the milk held at 55° C.

Since the enrichment process was so delicate that the occurrence of a few thermophlic organisms in the sample would result in thousands of progeny in a few hours at optimum temperature conditions, it was decided to determine the relationship which might exist between the „official plate count" at 37° C and the numbers of organisms forming colonies on agar plates at 55° C. Table I shows the results for thirty samples of raw milk taken from incoming cans in the receiving room, November 1924, plated within three hours on dehydrated Difco nutrient agar; the plates were incubated at 37° and 55° C for 48 hours. Also the tubes containing the samples of milk were held at 55° C until changes took place in the milk.

Table I. Relationship of „official plate count" to thermophilic count of raw milk.

Patron No.	„Official plate count"	Thermophilic count at 55° C	Digestion of sample in 2 weeks at 55° C
1	9,000	3	+
2	62,000	— (?)	+
3	8,100	3	+
4	3,000,000	—	+
5	3,500	—	+
6	23,000	8	+
7	2,300,000	5	+
9	8,100	—	+
10	41,000	—	+
11	660,000	—	+
12	13,000	—	+
14	33,000	—	+
16	6,100,000	8	+
17	17,000	7	+
19	41,000	27	+
20	16,000	30	+
21	110,000	2	+
23	17,000	2	+
25	56,000	30	+
26	73,000	—	+
27	90,000	—	+
28	13,000	7	+
34	5,700	2	+
38	49,000	10	+
39	2,700,000	—	+
40	4,200,000	10	+
43	210,000	10	+
45	390,000	—	+
46	26,000	10	+
59	78,000	— (?)	+

This investigation showed that no relationship existed between the number of organisms appearing on plates incubated at 37° and those incubated at 55° C; that all the samples of milk contained organisms developing at 55° C for that time; and that the number of organisms growing on our agar plates was very low, less than forty per cubic centimeter, in any case, and less than one per cubic centimeter in 43% of the samples.

Having found thermophiles in all samples of raw and pasteurized milk, it seemed logical to make an investigation of the milk as it came from the udder to determine whether the cow was excreting the organisms or if they were the result of subsequent contamination. A number of investigators

have shown that excreta from various species contain thermophilic bacteria. It would not be at all improbable that they might occasionally get into the milk in the same manner as other microorganisms.

In February 1924, 105 samples were collected from 19 cows. When the cow's udder was about half milked, the milker was handed a sterile test tube held horizontally, the plug withdrawn and shielded by the hand of the experimenter. The milker squirted a single stream into the almost horizontal tube, the plug was quickly inserted and the tube placed in a basket. Each sample represented a quarter of the udder at the given day. The samples were taken to the laboratory, placed in a water bath and heated to 55° C, incubated at this temperature for an enrichment period of 12 to 36 hours and then plated in dilutions of 1 to 1000 on 1 per cent lactose or dextrose agar, the plates being incubated at 55° C for 24 to 48 hours.

By this method, any bacteria present in the milk and able to grow at high temperatures, 55° C, would, during the enrichment period, multiply rapidly and so be present in such numbers as to overcome any unsuitable conditions of the agar media. Hence any organisms would be detected which, first, were present in the milk as it came from the udder of the cow, as well as, second, any due to subsequent contamination. Duplicate check plates were made with every batch of plates poured in the laboratory to determine the efficiency of the sterilization of apparatus and media, and technic. In every case in this investigation, the check plates were sterile, thus indicating that any contamination if it existed, most probably came from the barn. It is possible that some of the samples contained dust particles picked up by the stream of milk while it passed through the barn air on the way from the teat to the tube. This may account for the positive results.

This study was made upon specimens of udder milk from 19 different cows. From about half of the cows four sets of samples were taken over a period of 18 days. From the rest one set was taken. In all 105 different specimens were collectcd 65 of which were negative, 14 of which were doubtful and 26 of which were positive. There seemed to be no animal which regularly excreted thermophilic bacteria in her milk.

Inasmuch as the preceding experiments were somewhat inconclusive, it was desired to make a quantitative study of the relative number of thermophilic organisms present in the udder samples in which growth occurred. The method of sampling was slightly different. The investigator controlled the sample test tube at all times, holding it in a nearly horizontal position and then removing the plug while sheltering both the plug and the mouth of the tube from falling dust with the hand. The milker projected a stream of milk into the mouth of the tube. Generous samples, from 15 to 20 cubic centimters were taken and these often necessitated two streams from the teat. The tubes were then plugged and placed in the basket. One sample was collected from each quarter of the udder.

The tubes were taken to the laboratory where the samples were mixed by rolling between the hands. One cubic centimeter portions were placed in tubes containing 10 cubic centimeters of sterile Bacto litmus milk. Thus each sample (ten cc. or so) was divided into 10 or 12 sub-samples which were incubated at 55° C for two weeks. Thus a rough indication of the number of organisms present if occurring less than one to the cubic centimeter, would be obtained if the organisms showed growth and changed the milk. One cc. portions of the samples were plated on nutrient dehydrated agar in qua-

druplicate and incubated in duplicate at 55° and 37° C for 45 hours. As the 37° C plates showed such low counts, a prolonged incubation of 5 days at room temperature was added. The results are shown in the accompanying Table II. This Table seems to indicate that the conditions surrounding the taking of two samples at each cow were nearly the same and that the number of thermophiles present in milk drawn from the udder under these experimental conditions may be accounted for by possible contamination from the atmosphere. At any rate the number of thermophilic organisms present in such milk and able to grow on dehydrated nutrient agar is very small. Later, it may be possible to use more satisfactory technic for data on this question.

Table II. Concentration of Thermophiles in Udder Samples of March 31, 1925.

Sample No.	Cow No.	37° C Count per cc.	55° C Count per cc.	Milk tubes Made	Milk tubes Changed	Least count of thermophiles per cc.
1	254	x	x	10	0	0.000
2	254	x	x	10	1	0.100
3	292	4	0	12	1	0.083
4	292	8	1 (?)	12	1	0.083
5	303	14	0	12	2	0,167
6	305	11	0	12	2	0.167
7	282	21	1 (?)	12	1	0.083
8	282	33	0	12	3	0.250
9	307	26	1.3	10	3	0.300
10	307	3	0	10	0	0.000
11	324	131	0	10	1	0.100
12	324	124	0	10	2	0.200
			Total:	132	17	Ave.: 0.129

The cultures used in the investigation came from milk from widely separated sources. We are indebted to a number of different persons for assistance in securing them. We were thus able to secure several cultures from outbreaks of pin-points. Such assistance was rendered by Dr. A. R. Ward of Detroit, Dr. J. D. Hungerford, Missouri Dairy Co., Kansas City, Mo. March 14, 1924, four plates showing high counts of pin-point colonies were obtained from the Los Angeles Creamery, Los Angeles, California. These plates were made from udder samples. The counts were reported as follows:

Cow	207	=	200 000 bacteria per cc.
,,	498	=	200 000 ,, ,, ,,
,,	455	=	100 000 ,, ,, ,,
,,	541	=	1 000 000 ,, ,, ,,

November 6, 1924, culture 50 was isolated from litmus milk „sterilized" in the autoclave 20 minutes at 15 pounds pressure. March 5, 1924, thirteen cultures were received from Mr. Robertson of the New York Agricultural Experiment Station, Geneva. These cultures, however, were received after some of the experimental work had been completed and consequently a complete study of them has not been made. Our object in this study was to determine the general characteristics of thermophilic bacteria and leave a detailed discussion of these strains for a later publication.

Temperature Relations: The effect of temperature on the growth and the apparent optimum temperature were determined by making

Table III. Effect of Temperature upon the Growth of 41 cultures of thermophiles.

Culture No.	20° C 4 days	30° C 2 days	37° C 2 days	45° C 1 day	55° C 1 day	62° C 1 day
2	++	+++	+++	++++	++	
4	+ (6)	++	+++	++++	+++	
5	+ (6)	++++	++++	+++	+++	
6	? (6)	—	— (4)	++	+++	+++
7	—	+	++	++	++	++
8	—	—	— (?4)	++	+++	+++
9	+ ? (5)	++	++	+++	+	+ ?
10	+	++	++	+++	++	+
11	+	+++	+++	+++	++	+++
12	+	++	+++	+++	+++	+++
13	+	++	++	+++	+++	+++
14	++	+++	+++	+++	++	+++
15	++	++	++	+++	++	++
16	++	++	++	+++	++	+++
17	++	++	++++	+++	++	++
18	++	++	+++	+++	++	++
19	++	++	++++	+++	+	++
20	+	++	+++	+++	++	+
21	+	++	++	+++	++	+
22	+	++	++	+++	++	+
23	++	+++	++	++++	++	+
24	++	+++	+++	++++	++	+
25	++	++++	+++	+++	++	+
27	+ (6)	++	++	+++	+++	+
28	++	+++	+++	++++	++	++
34	+ (5)	++	++	+++	++	?
36	++	++	++++	++++	++	+++
37	++	+++	++++	++++	++	++
38	+ (5)	+++	+++	++++	+++	++
39	+ (5)	++	+++	++++	+++	++
42	—	—	+	++	+++	++
43	?	—	+	+++	+++	++
44	—	—	+ (5)	++	++	++
	—	—	— (5)	++	++	++
47	—	—	++	++	++	++
49	++	++ (3)	+++	+++	++	—
50	—	—	— (4)	++	+++	+++ (3)
51	++ (5)	+++	+++	+++	++	++
52	+ (5)	++	+++	+++	++	++
53	+	++	+++	++++ (3)	++	+ (3)
54	++	+++	+++	+++	+++	+++

slant agar tubes streaked with the culture and incubated in duplicate at temperatures of 20°, 30°, 37°, 45°, 55°, and 62° C. The results are shown in Table III. The least amount of visible growth is indicated by plus (+), the greatest amount by 4 pluses (++++). The question mark (?), refers to cases in which the growth was doubtful. The hyphen, (—) refers to cases in which no visible growth was evident. Time of incubation differing from that indicated in the table heading is shown by the figure in parentheses. In this experiment the apparent optimum temperature for growth is probably much too low as the rapid drying out of the surface of the agar slant would tend to inhibit growth before the maximum amount had been produced. This is shown by the fact that rarely is there much apparent increase after a one-day incubation at 45°, 55°, or 62° C. This occurred notwithstanding the pre-

sence of exposed water in the incubators. The data in this table indicate that the thermophiles from milk were facultative with respect to temperature.

The relation of temperature to the growth of these bacteria is probably of greater interest to the dairyman than the heat resistance of the spores. It would be expected that microorganisms with such a high optimum would have a high maximum temperature and a high thermal death piont. The method of Bigelow and Esty (6) with a few modifications was followed in the determination of the thermal death points of the spores of thermophiles. These thermal death point determinations were carried out using several dilutions of spores. These data will not be published at the present time since we wish to repeat this phase of the work in greater detail and will report it in a later publication. A great variation in thermal death points was observed. The spores of one strain were very resistant remaining viable even after 6 hours and 40 minutes heating at 100—103° C, under the conditions of the method used. The other cultures varied in ability to resist heat from 5 minutes to over 6 hours, at 100—103° C.

In this investigation, it was thought sufficient for purposes of differentiation and comparison to make only those determinations which were called for in the Brief Characterization on the 1920 Descriptive Chart of the Society of American Bacterialogists. Inoculations into the different culture media were made, either from twenty-four-hour agar slant cultures or from twenty-four-hour broth cultures. Incubation of all media was at 55° C unless otherwise specified. In general the media and technic used in this study followed the recommendation of the Committee on Bacteriological Technic of the Society of American Bacteriologists (1922). In the latter part of the study all media were tested for sterility by incubation for one to six days at 55° C. Due to the rapidity of growth, it was unnecessary to incubate test cultures longer than five days except in the case of milk cultures, which were incubated for two weeks. Difco dehydrated nutrient agar was used throughout the determination of the cultural characteristics.

Microscopic Features: All the cultures studied were motile rods, usually growing in chains of five or more individuals. The rods were both thin, and thick; both long and short; some had rounded ends. Many showed imperfect staining with aqueous methylene blue and carbol fuchsin, so that formalin gentian violet, which stained well, was used as a routine stain. The Gram stain varied widely even on a single smear. The reaction to the Gram stain reported, is from a smear made from the base of a twenty-four-hour agar slant culture and stained by the ammonium oxalate method. All the cultures formed spores. The spores seemed to be centrally placed in the cell; many of them were free so that the position in the cell was not always determinable from the smear. In shape, the spores were oval, round or cylindrical; in size, the diameter of the spore was in a few cases larger than the rod so that the clostridium and clavate forms were produced. Four methods for staining flagella were attempted repeatedly without success although every culture showed motility.

Pathogenicity: Tests for pathogenicity were not made. The general consensus of opinion among those who have worked on thermophilic bacteria is that they are devoid of pathogenic properties. Bruini claimed that thermophilic bacteria could be pathogenic. This opinion is not in accordance with the results by others. The place in the „index number“ for this determination was filled in with 5 indicating that the organisms were saprophytic.

Oxygen Relations: The relation to oxygen was determined by making duplicate anaerobic plates after the procedure of Krumwiede and Pratt. Dextrose agar was used with an incubation period of 24 hours at 55° C; when growth was absent under these conditions, the observations were continued for a longer time. According to this technic about one-fifth of the cultures were strict aerobes. Negre (44) concluded from a study of thermophilic bacteria that all obligate thermophilic bacteria were obligate aerobes and that facultative thermophiles were facultative aerobes, a generalization not borne out by this study.

Gelatin Liquefaction: The determination of this characteristic was made in accordance with the method given in the Manual of Methods for Pure Culture Study of Bacteria. The strains of thermophilic bacteria were inoculated into gelatin in test tubes. These gelatin cultures were then incubated at 55° C for four or five days. At the and of this incubation period they were placed in the refrigerator for from 12—15 hours to determine whether the gelatin was still capable of solidifying. The strains which were used seemed to be about evenly divided in the action on gelatin.

Carbohydrate Reactions: For the determination of acid and gas from dextrose, lactose and sucrose broth, Durham fermentation tubes containing 0.0006 per cent brom thymol blue were used. The sugar was added and the media adjusted to neutrality before sterilization. In no case was there any production of gas. Dextrose was fermented with acid production in all but four cases. In no case was acid produced with lactose, while with sucrose, twenty-one of the cultures failed to produce acid. The use of the brom thymol blue renders the detection of the slightest amount of acid relatively easy, so that many of the cultures are reported as producing acid which would have been regarded as neutral with the older, less delicate indicators.

Action on Milk: The action of the cultures on litmus milk was in most cases not apparent until after two days incubation at 55° C. At this time a few of the cultures showed a rennet curd, most remained neutral or very slightly alkaline, while a very few produced a slight acidity which was insufficient for curdling. After ten days incubation most of the cultures were neutral or alkaline accompanied with peptonization to a greater or less degree.

Index Numbers: The „index numbers" for the strains used in this investigation were constructed for the primary characteristics on the Descriptive Chart of the Society of American Bacteriologists. An explanation of these digits is given below.

Microscopie features:

Form: 1, streptococci; 2, diplococci; 3, micrococci; 4, sarcinae; 5, rods; 6, commas; 7, spirals; 8, branched rods; 9, filamentous.

Spores: 1, central; 2, polar; 3, absent.

Flagella: 1, peritrichic; 2, polar; 3, absent; U. undetermined.

Gram stain: 1, positive; 2, negative.

Miscellaneous biochemical reactions:

Pathogenicity, and so forth: 1, for man; 2, for animals; 3, for plants; 4, parasitic but not pathogenic; 5, saprophytic; 6, autotrophic.

Relation to oxygen: 1, strict aerobe; 2, facultative anaerobe; 3, strict anaerobe.

Gelatin liquefaction: 1, positive; 2, negative.

In nitrate media: 1, nitrite and gas; 2, nitrite but no gas; 3, neither nitrite nor gas.

Chromogenesis: 1, fluorescent; 2, violet; 3, blue; 4, green; 5, yellow; 6, orange; 7, red; 8, brown; 9, pink; 0, none.

Carbohydrate reactions:

Diastatic action: 1, positive; 2, negative.
From dextrose: 1, acid and gas; 2, acid without gas; 3, no acid.
From lactose: 1, acid and gas; 2, acid without gas; 3, no acid.
From sucrose: 1, acid and gas; 2, acid without gas; 3, no acid.

Facultative Anaerobes		Aerobic Thermophiles	
Index Number	No. of Cultures	Index Number	No. of Cultures
51U1—52 120—1232	32	51U1—51 230—2232	1
51U1—52 120—1233	3	51U1—51 120—1232	3
51U1—52 120—2233	1	51U2—51 120—2333	1
51U1—52 120—1232	1	51U2—51 120—1233	1
51U2—52 120—1333	1	51U2—51 130—2233	1
51U1—52 220—2233	1	51U1—51 130—2333	1
51U1—52 220—2233	1	51U1—51 220—1232	1
51U1—52 220—1232	4	51U1—51 220—1233	1
51U2—52 220—1232	1	51U1—51 210—1233	2
51U2—52 210—1233	1	51U2—51 220—1233	4
52U2—52 120—1232	1	51U2—51 220—1333	1
51U1—52 130—1232	1	51U2—51 220—2232	1
51U2—52 130—2232	5	51U2—51 120—2233	1
		52O1—51 120—2233	1

Examination of these index numbers reveals the similarity of the cultures used in this investigation. All of the strains were rods and spore formers. In none of the work on thermophilic bacteria have streptococci been found. Others have reported the existence of thermophilic streptococci but in some cases it is quite evident that they were not dealing with true thermophilic bacteria. The other salient reactions are also held in common by the strains used in this study. They seemed to be sharply separated by their oxygen relations. Twenty were strict aerobes while 53 were facultative in regard to oxygen.

It is of interest, also, that these strains from milk do not vary markedly from those reported by Morrison and Tanner (22) from water.

Pin Point Colonies: The term „pin point" is applied to very small macroscopically visible, circular to lens shaped colonies appearing on agar plates of pasteurized milk. No definite cause has been assigned for their appearance and no one definite organism held responsible, for when one considers the matter, it is apparent that any one or combination of several factors may be responsible.

When a laboratory in routine work on pasteurized milk is using standard dilutions of 1 : 100 or even 1 : 1000 and for any reason the pasteurized milk has a high count of perhaps several hundred thousand per cc., the plates will be so thickly seeded that inhibition of growth might result in the formation of small colonies. According to this explanation any organism growing well in milk might cause so-called „pin-point" colonies.

The composition of the media has been proposed by Dotterrer (9), Taylor (35), Yates and Glover (41), van Horn (37), and Taylor (32), as an explanation for this type of colony. It has been proposed that pasteurized milk often contained a flora which did not appear on the pre-war Liebigs beef extract agar and which appears as „pin point" colonies on present-day solid media. Also some forms appear on

Ayers milk agar which do not appear on standard post-war agar. Sames (29) reported that the thermophile which he isolated from milk did not develop on all agar of the same reaction.

Work by Yates and Glover (41) showed that the reaction of the media was an important factor determining the number of organisms appearing on plates made from pasteurized milk. Marked inhibition of growth was reported when the hydrogen ion concentration increased above ph 7,0. Cooledge (8) reported that agar with a ph 6,6 inhibited a flora in pasteurized milk which grew as „pin points“ on an agar of ph 7,3. It was found that if the concentration of this heat resistant form became greater than 20 000 per plate of the ph 6.6 agar, the organisms would be able to overcome the acidity and appear as pin point colonies; also the more alkaline the agar, until a distinct alkalinity was reached, the lower the concentration of the cells necessary to cause the appearance of pin point colonies. With a distinctly alkaline medium the colonies, where not crowded, appeared of fair size.

Another possible factor in the appearance of pin point colonies is the temperature of incubation of the plates. At this time it is well established that thermophilic bacteria are present in much of the pasteurized milk. The papers cited above bear out this statement. Thermophilic organisms thrive well at the pasteurizing temperatures but a decrease in temperature is accompanied with an increase in the generation time. This is shown by data on the relation of temperature to growth reported in this paper and is borne out also by data gathered by Ayers and Johnson (4). Thus, at a temperature of 37° C certain forms of thermophiles will not develop, others will develop so slowly that only very small colonies will appear in the usual standard incubation time. Also certain thermophilic organisms have been noted by Leichmann (18) and in this investigation that do not develop colonies of greater diameters than 1 mm even in long periods of time under optimum temperature conditions, and in plates which are not crowded. Thus the temperature and time of incubation may have decided influence on the appearance of pin point colonies on plates from pasteurized milk.

The formation of pin point colonies seems to be characteristic for certain strains of thermophilic bacteria. Plates made from „flat soured“ canned peas or corn often show good growth of thermophilic bacteria as so-called „pin point“ colonies. The „pin-point“ colony is not limited to plates made from pasteurized milk. This, then, is another possible explanation for their appearance. Those which cause „pin-point“ colonies on milk plates are probably not strict thermophiles but facultative thermophiles since they grow at 37° C, the standard temperature for incubating milk plates.

New Species: The autors have purposely refrained in this investigation as in former ones, from naming any new species. It is felt that new species, if any are needed, should be announced only after prolonged study and comparison with species which have been already created. This phase of bacteriology is already in a sufficiently chaotic condition. One may not refer too often to the suggestions of Winslow (39), who discussed briefly the naming of new species and the preservation of new types.

Conclusions.

1. Thermophilic bacteria, though not numerous, have been demonstrated in all samples of milk ob-

tained after the milk had left the barn. These forms of bacteria were also demonstrated in many samples of milk obtained from the udder, but their presence may be attributed to air contamination. Thermophilic bacteria are widely distributed in the milk supply of this country as samples of milk, milk plates and cultures obtained from New York, Michigan, Illinois, Kansas, Missouri, and California have been found to contain these organisms. — 2. A study of 73 cultures of thermophilic bacteria isolated from milk showed that all were motile, Gram positive, spore-forming rods which grew well at pasteurizing temperatures. Several were strict thermophiles, not growing at 37° C, while others were facultative thermophiles growing at 37° C and some even as low as 20° C. Most of the cultures were facultative anaerobes but many were strict aerobes; most of the cultures digested starch, produced acid and no gas from dextrose and saccharose, and did not produce acid from lactose. The action in milk although slow, led in most cases after many days, to the production of a rennin curd and slight alkalinity. Many of the cultures seemed to be inert in their action on the litmus milk. — 3. Thermal death point determinations, made with a modified Bigelow and Esty technic, showed wide variations in the heat resistance of spores formed at 55° C on plain agar, suspended in neutral saline, and heated at 100°—103° C. One strict thermophile formed spores which withstood the boiling temperature for over six hours. — 4. Data are presented which show that thermophilic bacteria may be one of the causes of the appearance of pin point colonies on plates from pasteurized milk. This is due either to the effect of temperature on the growth of these forms or to to the inherent tendency to form punctiform colonies on agar even after long incubation time.

Literature.

1. Abstr. Bact. Vol. 8. 1924. p. 8. — 2. Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Ref. Bd. 48. 1910. S. 257—370. — 3. Journ. Dairy Sci. Vol. 6. 1923. p. 608—615. — 4. Journ. Bact. Vol. 9. 1924. p. 285—300. — 5. Ibid. Vol. 4. 1919. p. 301—306. — 6. Journ. Inf. Dis. Vol. 27. 1920. p. 202—217. — 7. Journ. Bact. Vol. 7. 1922. p. 519—528. — 8. Abstr. Bact. Vol. 8. 1924. p. 20. — 9. Internat. Assoc. Dairy and Milk Inspectors. 12th. Ann. Rept. 1923. — 204—214. — 10. Abstr. Bact. Vol. 4. 1920. p. 11. — 11. Ztschr. f. Hyg. Bd. 17. 1894. S. 272. — 12. Giornal. Soc. d'Igiene. Rev. by Ambroz. Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Ref. Bd. 48. 1910. S. 266. — 13. Abstr. Bact. Vol. 7. 1923. p. 7—14. — 14. Ibid. Vol. 8. 1924. p. 19. — 15. Ibid. Vol. 8. 1924. p. 17—. 16. Ibid. Vol. 2. 1918. p. 215. — 17. Ibid. Vol. 9. 1925. p. 24. — 18. Landw. Versuchs-Stat. Bd. 43. 1894. S. 375—398. — 19. Traité de Pratique de Bactériologie. T. 2. 1912. p. 540. — 20. Dissert. M. S., Univ. of Ill. 1921. — 21. Journ. Bact. Vol. 7. 1922. p. 343—366. — 22. Bot. Gaz. Vol. 77. 1924. p. 171—185. — 23. Arch. Hyg. Bd. 33. 1898. S. 164—186. — 24. Le Lait. T. 1. 1921. p. 105—112. — 25. Ztschr. f. Hyg. Bd. 81. 1916. S. 227—256. — 26. Ibid. Bd. 20. 1895.

S. 154—164. — 27. Abstr. Bact. Vol. 7. 1923. p. 367. — 28. Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 8. 1902. S. 339—342. — 29. Ztschr. f. Hyg. Bd. 22. 1900. S. 313—362. — 30. Ztschr. f. Untersuch. d. Nahrungs- u. Genußmitt. Bd. 6. 1903. S. 865—880. — 31. Hyg. Rundsch. Bd. 8. 1898. S. 568. — 32. Abstr. Bact. Vol. 9. 1925. p. 23. — 33. Ibid. Vol. 8. 1924. p. 18. — 34. Ibid. Vol. 8. 1924. p. 8. — 35. Internat. Assoc. Dairy and Milk Inspectors, 12th. Ann. Rept. 1923. p. 214. — 36. Ibid., 13th. Ann. Rept. 1924. p. 287—291. — 37. Abstr. Bact. Vol. 8. 1924. p. 16. — 38. Arb. a. d. kaiserl. Gesundheitsamte. Bd. 17. 1895. S. 108. — 39. Journ. Bact. Vol. 6. 1921. p. 133—134. — 40. Abstr. Bact. Vol. 7. 1923. p. 24. — 41. Internat. Assoc. Dairy and Milk Inspectors, 12th. Ann. Rept. 1923. p. 252—261. — 42. Journ. Bact. Vol. 10. 1925. p. 421—437. — 43. Annuaire de l'Observatoire de Montsouris. 1881. p. 464. — 44. Comp. Rend. Soc. Biol. T. 74. 1913. p. 867.

Zur Untersuchung der Mikroflora der höheren Luftschichten.

[Aus der Bakteriologisch-Agronomischen Station des Volkskommissariats der Landwirtschaft in Moskau.

Von **E. Mischustin.**

Im Sommer und Herbst 1923 bot sich die Möglichkeit, in Anknüpfung an die Arbeiten auf dem Moskauer Flugversuchsfelde (Aerodrom) Beobachtungen über die Mikroflora der höheren Luftschichten anzustellen. Der Mangel einer ausgearbeiteten Methodik auf diesem Gebiet gab uns Anlaß zu dem Versuch, diese Lücke einigermaßen auszufüllen. Neben der quantitativen interessierte uns auch die qualitative Bestimmung der Bakterien, worauf bei der Konstruktion des Apparates für die auszuführenden Untersuchungen Rücksicht genommen wurde. Nach Erwägung und Prüfung einer ganzen Reihe von Projekten entschieden wir uns für den allereinfachsten Apparat, welcher in genügendem Maße den von uns an ihn gestellten Anforderungen entsprach.

Unser Apparat bestand aus 2 kleinen hölzernen Deckeln, welche wie die Deckel eines Bucheinbandes geöffnet und fest geschlossen werden konnten. Auf der Innenseite eines jeden Deckels war ein Ausschnitt, in welchen der untere Teil einer Petrischale eingestellt wurde. Bei geschlossenem Zustande des Apparats befanden sich die Schalen übereinander, bei geöffnetem standen sie mit der äußeren Luft in Verbindung. Auf der hinteren Seite der Deckel des Apparats war ein Riemen befestigt, mittels dessen der Apparat an den Arm oder eine entsprechende Stange angeschnallt werden konnte. Ein aus Metall gefertigtes Modell erschien uns freilich am meisten wünschenswert, aber der Mangel an Mitteln veranlaßte uns, bei dem hölzernen Apparat zu bleiben.

Vor der Untersuchung wurde der Apparat mit Sublimat und Spiritus gründlich abgespült und dann wurden unter Beobachtung aller uns zu Gebote stehenden Vorsichtsmaßregeln die vorher angepaßten Petrischalen mit 2% Fleischpepton-Agar eingestellt, worauf der ganze Apparat in ein steriles Stück Zeug eingewickelt wurde. Die Verunreinigung war, wie die angestellte Kontrolle ergab, unter den gegebenen Umständen eine minimale. Während des Fluges wurde der Apparat an den über den Bord des Flugzeuges gehaltenen Arm angeschnallt und im geeigneten Moment durch das Anziehen einer Schnur geöffnet. Die Oberfläche der Petrischalen kam dabei mit dem entgegenkommenden Luftstrom in Berührung und ein Teil der in ihm enthaltenen

Bakterien klebte an dem Agar. In der Regel blieben die Petrischalen 10 Min. geöffnet und wurden dann automatisch geschlossen. Im Laboratorium blieben sie zwecks Zählung der Bakterien einige Tage im Thermostat bei einer Temperatur von 30° C.

Zur quantitativen Bestimmung der Bakterien wurden, dank der liebenswürdigen Erlaubnis des Prof. Jurjew, von uns spezielle Experimente im aero-dynamischen Laboratorium der Moskauer Technischen Hochschule angestellt. Indem wir unseren Apparat in dem aëro-dynamischen Rohr befestigten und an ihm im Laufe von 10 Min. einen Luftstrom mit der mittleren Schnelligkeit des Flugzeuges, auf dem wir arbeiteten (ungefähr 110 km in der Std.) vorüberstreichen ließen, konnten wir konstatieren, daß auf den Schalen sich ungefähr 110—140 Bakterien niederschlagen. Auf Grund der zahlreichen Untersuchungen der Luft, die auf der Bakteriologisch-agronomischen Station angestellt wurden, nahmen wir als mittlere Verunreinigung der Luft — 5 Bakterien auf 1 l — an. Ausgehend von dieser Berechnung, stellten wir fest, daß unser Apparat durchschnittlich im Laufe von 10 Min. die in ungefähr 20 l Luft befindliche Bakterienmenge $\left[\frac{110-140}{5}\right]$ auffängt.

Von wesentlicher Bedeutung für unsere Arbeit war die Konstruktion des Flugzeuges. Der am meisten verbreitete Typus der Flugzeuge mit dem Propeller vorn.an der Spitze des Flugzeuges paßte nicht für unsere Arbeiten, da bei ihnen der Sitz des Fliegers sich an einer Stelle befindet, wohin der Staub von dem Propeller, vom Motor und von den Flügeln dringen kann. Für unsere Zwecke bedurften wir dagegen eines Flugzeuges, in dem die Kabine sich ganz vorn vor dem Motor befand. Ein solches war zum Glück, wenn auch bloß in 1 Exemplar, vorhanden und zwar ein Farman des alten Typus. Hier brauchte eine fremde (aus anderer Quelle stammende) Verunreinigung nicht befürchtet zu werden, da der Gegenstrom der Luft direkt die Kabine traf, ohne auf seinem Wege verunreinigt zu werden und gleichzeitig aller Staub und Schmutz von dem Motor und den anderen Teilen des Flugzeuges durch den starken Luftstrom nach hinten getrieben wurde.

Die Untersuchung wurde nach folgendem Programm ausgeführt: das Flugzeug erhob sich über die zu untersuchende Luftschicht und senkte sich erst nach mehr oder weniger langer Fahrt, um eine Probe in der vorher bestimmten Höhe zu nehmen. Auf diese Art beabsichtigten wir, das Flugzeug von dem Staube zu befreien, den es bei seinem Aufstieg von der Erde mitnehmen konnte.

Die Mehrzahl der Flüge wurde über der Stadt Moskau in einer Höhe von 500 m unternommen. Einige Beobachtungen wurden in einer anderen Höhe und außerhalb der Stadtgrenzen angestellt.

Die bei den Flügen in der Höhe von 500 m erhaltenen Resultate sind in den Tabellen Nr. I und II niedergelegt.

Aus den angeführten Zahlen können einige Schlußfolgerungen gezogen werden. Erstens scheint die Anzahl der Bakterien in der Luft wesentlich vom Wetter abzuhängen. So hatte z. B. das windige Wetter und folglich auch die größere Menge von Staub über der Stadt beim Fluge am 15. 8. eine starke Zunahme der Bakterienzahl zur Folge. Während bei den anderen Flügen 2—3 Bakterien auf 1 l Luft kamen, fanden wir hier eine Erhöhung ihrer Zahl bis auf 7—8. Leider machte ein Defekt des Flugapparates unseren Untersuchungen ein vorzeitiges Ende, so daß wir diese Abhängigkeit nicht weiter beobachten konnten. Es ist von Interesse, zu konstatieren, daß die

Gruppe der Mikrokokken-Sarcine bei ruhigem Wetter stark abnimmt, während die Anzahl der stäbchenähnlichen Bakterien und Schimmelpilze zunimmt. Überhaupt äußert sich, wie aus den Tabellen Nr. III und IV zu ersehen ist, die Annäherung zur Erde durch Anwachsen der obigen Gruppe.

Tabelle I.

Flüge in der Höhe von 500 Metern.

Datum	Ort des Fluges	Wetter	Schalen	Gesamtzahl der Bakterien	von ihnen waren: Schimmelpilze	Mycoides	Actinomyces	stäbchenförmige Bakter.	Mikrokokken	Sarcine	Fluoreszenz	Anzahl auf 1 Liter
26. 7.	über Moskau	Abend, stilles, sonniges Wetter. Im Laufe der letzten 24 Std. kein Regen.	rechte	54	13	4	1	17	8	10	1	2,7
			linke	63	12	5	1					3,1
15. 8.	über Moskau	Abend. Starker Wind. 2 Tage kein Regen. Über d. Stadt Staub; außerhalb hier und da Schmutz.	rechte	135	9	6	4	24	57	35	—	6,7
			linke	132	3							6,6
13. 10.	über Moskau	Tag. In der Nacht war unbedeutender Regen. Wetter vor dem Regen.	rechte	43	18	1	2	4	18		—	2,1
			linke		Agar vom Winde weggetragen.							
13. 10.	5 Werst v. Moskau entfernt.	Dasselbe wie vorher.	rechte	14	6	0	2	3	3			0,7
			linke	16	9	0	2	3	2			0,8
5. 11.	5—7 W. v. Moskau entfernt.	Tag. Der Morgen war klar. Während des Fluges stiegen Wolken auf.	rechte	19	11	—	1	3	4			0,9
			linke		Die Schale ist zerbrochen.							

Tabelle II.

Anzahl der Mikroorganismen der Tabelle I in Prozenten.

Datum	Gesamtanzahl der Bakterien	Schimmelpilze	Mycoides	Actinomyces	Stäbchenförm.	Mikrokokken u. Sarc.	Höhe des Fluges
26. 7.	54	25	7	2	32	34	500 Meter
	63	19	8	1,6			
15. 8.	135	7	5	3	18	66	
	132	2					
13. 10.	43	41	3	5	10	41	
13. 10.	14	42	—	14	22	22	
	16	56	—	13	18	13	
5. 11.	19	56	—	5	16	23	

Während starker Erschütterungen der Luft, wobei eine starke Vermischung der einzelnen Luftschichten vor sich geht, nimmt ihre Zahl gleichfalls zu. In der Höhe von 1000—2000 m ist ihre Zahl sehr gering. Dies erklärt sich wohl dadurch, daß besonders in den höheren Luftschichten die sporenfreien Zellen durch die Wirkung der Sonnenstrahlen leicht zugrunde gehen und gleichzeitig ein prozentuales Anwachsen der Zahl der Sporen bildenden Formen erfolgt. Zu den letzeren gehören die stäbchenförmigen Bakterien und Schimmelpilze. Näher zur Erdoberfläche, welche die Quelle

der Verunreinigung bildet, wird die Anzahl der Mikrokokken und Sarcine naturgemäß größer sein.

Wenn wir die gesamte Verunreinigung der Luft über der Stadt ins Auge fassen, so sehen wir, wie die gewonnenen Zahlen dartun, daß sie 4—5 mal größer ist, als außerhalb der Stadt. Ihrer Zusammensetzung nach gleicht die Mikroflora der Luft außerhalb der Stadt derjenigen der höheren Luftschichten.

Aus der Zusammenfassung aller Analysen kann man schließen, daß die Sporen bildenden Formen gleichsam die Antipoden der sporenlosen darstellen. Die Verringerung der Zahl der einen Gruppe fällt mit der Zunahme der Zahl der andern zusammen. Hierbei ist zu erwähnen, daß die Zahl der Gruppe Actinomyces in einer Höhe von 500 m in allen Fällen mehr oder weniger beständig bleibt, in den höheren Luftschichten jedoch prozentmäßig wächst. (S. Tabellen Nr. III und IV.) Der Typus B. mycoides wurde nur über der Stadt gefunden.

Im Verlaufe der obenerwähnten Experimente wurden von uns einige Beobachtungen auch in anderen Höhen gemacht. Die Resultate derselben zeigen die Tabellen III und IV.

Tabelle III.

Datum	Ort des Fluges	Höhe des Fluges	Wetter	Schalen	Gesamtanzahl der Bakterien	von ihnen waren: Schimmelpilze	Mycoides	Actinomyces	stäbchenförmig	Sarcine	Mikrokokken	Anzahl der Bakterien auf 1 Lit.
13. 10.	über Moskau	200 Meter	Siehe Tabelle I. Beginn des Regens.	rechte	verdorben							
				linke	45	1	3	—	5		34	2,2
15. 8.	über Moskau	1000 Meter	Siehe Tabelle I vom selben Datum.	rechte	85	—	3	4	21	28	29	4,2
				linke								
30. 8.	über Moskau	1000 Meter	Sonniger Abend nach 4 klaren Tagen.	rechte	30	15	—	10	3		2	1,5
				linke	37	14	3	9	5	6		1,8
30. 8.	über Moskau	2000 Meter	Dasselbe wie vorher.	rechte	11	7	—	1	1		2	0,5
				linke	14	8	—	—	3		3	0,7

Tabelle IV.

Anzahl der Mikroorganismen der Tabelle III in Prozenten.

Datum	Ort des Fluges	Höhe	Schalen	Gesamtanzahl der Bakterien	% der Zusammensetzung: Schimmelpilze	Mycoides	Actinomyces	stäbchenförmige	Mikrokokken und Sarcine
13. 10.	über Moskau	200 m	linke	45	3	8	—	12	77
15. 8.	„ „	1000 m	rechte	85	—	3,5	5	24,5	67
30. 8.	„ „	1000 m	rechte	30	50	—	33	10	7
			linke	37	38	8	24	14	16
30. 8.	„ „	2000 m	rechte	11	64	—	9	9	18
			linke	14	57	—	—	21,5	21,5

Hier macht sich ebenfalls die bereits oben angeführte Gesetzmäßigkeit geltend, und zwar erhalten wir bei der Annäherung an die Erdoberfläche eine prozentuale Zunahme der Zahl der Sarcinen und Mikrokokken.

Der Flug am 15./8. wurde bei windigem Wetter und in einer Höhe von 1000 m ausgeführt mit einem Ergebnis analog der Probe von 500 m Höhe, wie oben erwähnt.

In den Proben, die in größeren Höhen bei gewöhnlichem stillen Wetter entnommen sind (Flug vom 30./8.), bemerkten wir ein Anwachsen der Zahl der Sporen bildenden Formen und besonders der Schimmelpilze.

Aus dem Angeführten ersehen wir, daß sogar in bedeutender Höhe (2000 m) die Luft noch eine gewisse Verunreinigung besitzt, die sich in der Zahl von 2 Bakterien auf 3 l Luft äußert. Leider konnten wir außerhalb der Stadtgrenzen keine analogen Beobachtungen machen.

Übrigens kommen die Angaben anderer Autoren, die nach ganz anderen Methoden arbeiteten, den unsrigen sehr nahe, so bestimmte z. B. Flemming die Verunreinigung der Luft für die Höhe von 4000 m auf 1 Mikroorganismus auf 4 L Luft.

Zum Schlusse halten wir es für unsere Pflicht, zu erwähnen, daß die vorliegende Arbeit die ganze Zeit unter Mitwirkung des Mitarbeiters der Bakteriologisch-Agronomischen Station, W. A. Sokolow, ausgeführt wurde, und drücken gleichfalls dem Direktor der erwähnten Station, Prof. A. F. Wojtkiewicz, für die von ihm im Verlaufe der Arbeit erhaltenen zahlreichen und wertvollen Ratschläge unseren lebhaften Dank aus.

Moskau, den 8. Oktober 1925.

Parasitic Nemas on Peanuts in South Africa.

[Bureau of Plant Industry, U. S. Department of Agriculture, Washington, D. C.]

By **G. Steiner.**

With 4 plates.

The material, on which the present study is based, was sent in by Dr. J. T. Potgieter of the Division of Entomology, Pretoria, Union of South Africa, through Mr. C. P. Lounsbury, Chief of the Division. It came from diseased peanut plants collected on various farms in the Waterberg district of the Transvaal, and consisted of parts of stems, leaves, and a so-called „rosette“. A number of vials contained isolated nemas preserved in alcohol.

The lesions were swellings on the stem, a shortened condition of the stems resulting in a „rosette“ appearance-hence the name „rosette disease“. The disease seems present also in West African colonies and in the former German East Africa, according to Mr. Lounsbury. The resemblance of the lesions to those caused by Tylenchus dipsaci, and the actual presence of a number of nemas in the diseased plants, brought up the question whether nemas were the probable cause of the disease. No other cause or satisfactory explanation had at that time been found. The material and the problem were brought before the writer by Dr. Cobb, for a decision as to the nature and significance of the nemas.

The results were as follows: A total of 688 nematodes, belonging to 10 different species was secured, as shown in the following table:

	Juv.	♀	♂
Rhabditis microbursaris, n. sp.	102	144	7
Cephalobus elongatus, de Man	91	107	54
Cephalobus persegnis, de Man	—	17	1
Acrobeles lenta, Maupas	6	24	1
Acrobeles spec.	—	2	—
Tylenchus cylindricaudatus, Cobb (unpublished)[1]	42	49	22
Tylenchus filiformis, Bütschli	—	1	—
Aphelenchus chamelocephalus, sp. n.	3	10	—
Aphelenchus (Paraphelenchus) pseudoparietinus, Micoletzky	—	5	1
Monohystera sp.	1	—	—

If nemas are the cause of the trouble, as seems apparent, the question arises whether one of these species is the chief factor, or whether the association as a whole, or part of it, is the cause. None of the species listed is as yet definitely recognized as a pestiferous plant parasite, although much evidence favours C. elongatus being of such a nature. The latter by experiment has been found, if present in large numbers, to be injurious (Marcinowski 1906). C. subelongatus (a synonymous form) has also been recorded as an injurious plant parasite (Steiner 1924, p. 1059), and has since been found by the writer in a large number of diseased alfalfa plants, clover, etc. In many cases it has been associated with Tylenchus dipsaci, but equally often it was the only form found. The writer is therefore greatly inclined to consider C. elongatus as a cause of the present disease. However, this has not been proved experimentally, and the exact relationship to the host-plant is not yet known. Investigations in this connection seem desirable. Even though these should prove the species of Cephalobus to be a more or less harmless primary cause, it would not exclude the fact that their significance could be a disastrous one as a secondary factor. By this we mean to call the attention of plant pathologists to a side of the nematode problem hitherto rather neglected. It is a fact that

[1]) Dr. Cobb's description of Tylenchus cylindricaudatus, n. sp., as recorded in his files is as follows:

$$\frac{1.7 \quad 8.0 \quad 11.6 \quad {}^{43}\!\!-\!77 \quad 91.5}{1.7 \quad 2.9 \quad 3 \qquad\quad 3.3 \quad 1.7}\ 0.76\text{—}0.94\ \text{mm.}$$

The layers of the skin are thin and traversed by transverse striae. The neck is cylindroid to the middle and thence convex-conoid to the rounded head. There are six apparently two parted, obscure, confluent lips in the middle of which slides a very small spear without bulbs. The diameter of the spear is about one-eight that of the lip region. The oesophagus is typical. The median bulb is ellipsoidal, three-fourths as wide as the corresponding part of the neck, and five-sixths as wide as long, and contains a simple highly refractive, central valve. The anterior tube is narrow. The posterior tube swells rapidly and appears to change gradually into the intestine, but this is a deception, as an obscure cardiac collum can sometimes be seen. The internal wall of the intestine is refractive. The oblique rectum is about twice as long as the anal body diameter, and of about the same length as the short cylindrical tail. The excretory pore is opposite the nerve ring and immediately behind the median bulb. The cylindroid tail ends in a rounded terminus. The body, however, tapers gradually from the vicinity of the vulva. This latter is conspicuous on account of the diminution in the diameter of the body, which takes place in its vicinity, as well as the refractive nature of the chitinous walls. The single uterus extends forward. The ovary is outstretched and ends not far behind the base of the neck. There is a rudimentary posterior branch behind the vulva reaching about half way to the anus. There are two eggs at a time (possibly more), thin-shelled, twice as long as the body is wide, and about one-third as wide as long. The species is viviparous, — at any rate well formed embryos are to be seen in eggs still in the uterus.

Habitat: Roots of plants, Canal Zone, Panama, April 1909.

diseased plants, under natural conditions, are not infrequently well infested with nemas. Little attention has been paid to this in the past, as the nemas were thought to be present exclusively because of decay, or in a more accidental way, and therefore to have no influence on the development of an attack from some other organism. It seems that almost any plant in a weakened condition is subject to an influx of a smaller or larger number of so-called soil nematode species, many of which quickly multiply. But, as has been said, this situation has been conceived to be negligible because all these countless nemas were thought to be saprophytic forms and related only to the decaying tissue of the sick plant. However, observations show these nemas present at times when decay has not yet begun, and if the plant is already decaying, they are not restricted to the decayed parts, but penetrate often in large numbers the remaining healthy tissues. As a matter of fact, a careful examination of almost any healthy plant will show a larger or smaller number of these „soil nemas" in the roots, stems and leaves, between the leaf sheaths, etc. As such they have been usually ignored. The pathologist paid no attention to them because of the current conception that but a few nemic species were of any significance in plant diseases, such as Heterodera (Caconema), some Tylenchi and some Aphelenchi. The writer is convinced that the relationship of the soil nemas to plant life is a much closer one than has been hitherto thought. In addition, plant diseases are too often associated with nemas when this association should be of no significance. Why is it that a bait of germinating plant seeds attracts these saprophytic and saprozoic nemas by the thousands from the surrounding soil? These germinating seeds and the seedlings do not attract the nemas exclusively because germination means a high metabolism and therefore an accumulation of waste products and decay. Actual observations show the nemas here in the living tissues of the swollen seeds and in the young sprouts. In the opinion of the writer, germinating seeds and young seedlings exercise such a pronounced attraction for a large number of so-called „soil nemas" because they represent „soft" food, easily accessible, having soft coverings and undeveloped mechanical protection. There are reasons to believe that „soil nemas" as a whole do their principal damage to germinating seeds and seedlings, many of which are killed or weakened in their start. It is even probable that a part of the beneficial action of the so-called seed and plant stimulantia as applied in modern seed treatments is due to the elimination of the attacks of these soil nemas on the seedlings. These attacks might in a way be compared with children's diseases, which in primitive civilization take such a heavy toll of life.

In general with advancing growth most of a plant's tissues become more resistant, harder to penetrate, and therefore less subject to soil nema attacks. But, as has been said, even then comparatively few plants will be found harbouring no nemas at all. If in these grown-up plants trouble starts from any other source, resulting in a somewhat weakened condition of the host, certain nemas which are present may quickly gain and also combine with other attacking factors, penetrating the still healthy tissues, thus interfering with the healing reactions of the plant and even helping in the spread of some of the other destructive agents. In addition they may carry a disease to a new plant and possibly may even contribute to the spread of such diseases as mosaic, since many of them feed in a sucking way.

The plant pathologist therefore has not only to reckon with a few nemic species of highly parasitic character, such as Heterodera (Caconema), some Tylenchi and Aphelenchi, but also with at least a part of the nemic fauna of the soil. These nemas are apparently most injurious to germinating seeds and young seedlings, but occur in smaller or larger numbers in many plants. Usually they appear to have no pronounced effect upon the plants, though they are certainly not beneficial. However, if the host gets into a weakened condition from other causes, they may, combined with other agencies, play a big part in the breakingdown of an already failing plant, or a little later, even do the work more nearly alone. It is in this light that we shall consider the nemic fauna listed above in connection with peanut plants. If in this case some other, as yet unknown agent was the primary factor causing weakness or abnormal conditions, it might have placed the nemic association in a condition to be itself a pronouncedly injurious or even fatal agent. But the writer considers the disease one of true nemic nature. Those nemic species given in the list which were only present in a part of the diseased plants, cannot be considered a primary cause. Only two species, Cephalobus elongatus and Tylenchus cylindricaudatus (found in all the plants), remain as a possible primary cause. Both were quite numerous, although C. elongatus outnumbered Tylenchus cylindricaudatus. Considering the results of the experiments of Kati Marcinowski (1906) and his own observations, the writer came to the following conclusions in regard to the assumed nemic cause of the rosette disease of peanut plants in South Africa[1]).

1. Tylenchus cylindricaudatus probably starts the disease and is closely followed, or even from the beginning associated with Cephalobus elongatus. Perhaps this Tylenchus species acts in much the same way as Kati Marcinowski described for Tylenchus dipsaci when the latter was associated with Cephalobus elongatus. Tylenchus cylindricaudatus prepares the entrance and action of Cephalobus elongatus and through its action upon the peanut plant makes it easy for the Cephalobus to multiply rapidly, with the result that the Cephalobus may be even more injurious than the Tylenchus. Therefore, after having been started by the Tylenchus, the disease is then developed chiefly by the association of both forms or with a preponderance of Cephalobus elongatus. In addition, all the other nemic species follow this attack and hasten the final breaking down of the plant.

2. Tylenchus cylindricaudatus is a new form and its significance as a plant parasite is not yet known. Perhaps it may in itself be quite injurious, but in the opinion of the writer, it would doubtless never produce alone such dangerous results as by its association with Cephalobus elongatus.

3. On the other hand, Cephalobus elongatus, although by experiment and observation proved to be a facultative plant parasite and

[1]) Mr. C. P. Lounsbury has now drawn attention to the fact that the Division of Botany of the Union of South Africa has recently announced (Il. of Dept. Agric. Un. S. Afr., July 1925, p. 10) that „rosette" has been experimentally demonstrated to be communicable from diseased to healthy plants through the medium of Aphis leguminosae, and has therefore been accepted as belonging of the group of „virus diseases".

of injurious effect, is not yet definitely shown as an initiator of serious plant diseases. Its character seems to be more that of an associate, which waits until some other primary cause (perhaps fungi, bacteria, insects, nemas, etc.) opens the door for it. By this we do not mean that this other agency has to prepare an opening for the entrance of this Cephalobus species; it is perfectly able to enter a plant by itself. But what seems to be especially favorable for it are the disturbed health conditions, that is sickness of the plant tissue. Under these conditions C. elongatus multiplies quickly and bars the recovery of the plant.

With regard to measures of control, it is possibly somewhat doubtful whether rotation of crops would help, because C. elongatus apparently infests a large number of plants, and, in addition, is able to live on decaying plant and animal material. But it is probable that this species also specializes in its food and that changes in food conditions act as a considerable check.

Since some of the species listed above are new, and additional information concerning the known species was secured, the appropriate descriptions and observations are added here, in as much as very little is known today about the plant-parasitic and soil nematode fauna of South Africa.

From a morphological point of view, it might be emphasized that the presence of amphids (lateral organs of other authors) could be ascertained in nearly all the species. Phasmids (term used by Cobb for the lateral papillae present on the tail of the females of many nemas) were observed in Cephalobus elongatus, C. persegnis, Acrobeles lenta and Acrobeles sp. Deirids (term proposed by Cobb for lateral papillae in the cervical region) were seen in both of the Cephalobus species. They are undoubtedly homologous with the so-called cervical papillae of many parasitic nemas.

The fact that forms like the two Acrobeles with such well developed labial processi can penetrate and move through plant tissues is also of special interest. These appendages seem to be exceedingly fine and tender. Their significance is still an unsolved problem.

We were able to revive a small number of specimens of Cephalobus elongatus and Aphelenchus (Paraphelenchus) pseudoparietinus. They were found in dried leaves and stems and had lived at least 65 days, 70 days and in one instance 76 days under dry conditions in asphyxia. In all instances the revived specimens were pre-adult larvae and started to moult soon after reviviscence. These observations seem to be especially remarkable for Cephalobus elongatus and might account partly for its widespread occurrence and also might be of much importance for any undertaking to control this form.

Rhabditis microbursaris, sp. n. (Pl. 1, figs. 1—6).

Measurements: ♀ $\frac{2.4 \quad 12 \quad 22 \quad {}^{38}72 \quad 89}{2.4 \quad 4.4 \quad 5.2 \quad 4.7 \quad 2.7}$ 0.519 mm.

♂ $\frac{2 \quad 19.5 \quad 23 \quad M. \quad {}^{49}89}{2 \quad 5.1 \quad 5.4 \quad 6.3 \quad 3.7}$ 0.35 mm.

♂ $\frac{1.5 \quad 16 \quad 24 \quad M. \quad {}^{50}90}{1.5 \quad 4.5 \quad 4.8 \quad 5 \quad 3.5}$ 0.422 mm.

A rather small Rhabditis with a somewhat spindle-shaped body, tapering more markedly caudad, where in both sexes the body ends in a prolonged, conical tail with a rather sharp point.

The cuticula shows a well developed annulation; there are probably transverse series of points on each annule.

The lip region of the head is well set off; the six lips are spherical and each one bears a long setaceous papilla (fig. 2) near its top. Sometimes even the whole lip region is expanded.

A front view (fig. 3) shows that there are no other papillae present and that probably the amphids are placed back of the lip region and for this reason are rather hard to detect. In one of the head ends studied I noticed a rather rare abnormality; only 5 lips and 5 papillae were present, as shown in fig. 4. The frontal contour of this head approached that of a pentagon, the remaining 5 lips and papillae were somewhat shifted. The lacking papilla was the right lateral one. This case is remarkable, because of the fact that such pathological abnormalities are extremely rare in nemas. No such case has ever come under my observation, nor have I seen one mentioned in the literature.

The mouth-cavity is not completely rhabditoid, because the so-called glottoid apparatus, so universally present in the typical Rhabditis, is lacking here. Also the cutinized thickenings of the wall of the mouth-cavity are not typically formed as in other Rhabditis, since they are thin and apparently flexible. This perhaps would account for the absence of the glottoid apparatus, which, in the opinion of Cobb, is a flexible unit between the oesophagus proper and the stiff inflexible rhabditoid pharynx, facilitating deglutition.

The oesophagus in its general shape is a true rhabditoid one, as may be seen in fig. 1; the median bulb is not of noticeable size, but is well set off by its tissue characters and by an anterior and a posterior break in the radially striated oesophageal tissue. The posterior or cardiac bulb is well formed, but the valvular apparatus inside of it is very inconspicuous.

Only the anterior branch of the sexual apparatus is developed; the end of the ovary is bent caudad. Only a few eggs and embryos (1—3) are to be seen simultaneously in the uterus. The embryos develop inside the uterus and the form seems therefore to be viviparous.

The male sexual apparatus is interesting because it also differs from that of the typical Rhabditis.

There seems to be a single testis, its end being bent caudad. The spicula are only slightly curved, with the proximal end cephalated as shown in fig. 6. The linear, single gubernaculum is about one-third as long as the spicula. On each side of the anus are at least three papillae in the position represented in fig. 6. Perhaps there exists also a small membrane between them; I am unable definitely to state its presence. Female and male tails are of about the same length and are of similar shape, but because the postanal region of the male tapers more rapidly than that of the female, the tail of the former is set off in a more pronounced way, as a comparison of fig. 5 and fig. 6 clearly shows. The males seem to be less numerous than the females, since we found only 21 males to 144 females, a sexual index of 14.6.

The present form, on account of its male copulatory apparatus, the difference in the mouth structure and the single circle of bristle-shaped head

papillae, should perhaps best be placed in a separate subgenus from Rhabditis somewhat approaching Diplogaster.

Cephalus elongatus, de Man (Pl. I, figs. 7—9; Pl. II, fig. 10).

Measurements[1])

(Average of 8 males:

$$\frac{1.3\ (1.1-1.6)\quad 16\ (14-17)\quad 21\ (19-24)\quad \text{M.}\ ^{(53-60)\ 57}\ 95\ (94-95)}{1.4\ (1.1-1.7)\quad 3\ (2.6-4.0)\quad 3.3\ (2.9-4.2)\quad 4.1\ (3.8-4.7)\quad 2.8\ (2.6-3.0)}\ 0.614\ \text{mm.}\ (0.514-0.741\ \text{mm.})$$

Average of 7 females:

$$\frac{1.2\ (1.1-1.4)\quad 16\ (13-18)\quad 19.4\ (16.6-22.0)\quad 58\ (58-62)\quad 93\ (92-94)}{1.2\ (1.1-1.3)\quad 3\ (2.6-3.2)\quad 3.2\ (2.6-3.4)\quad 4.1\ (3.9-4.7)\quad 2.3\ (1.9-2.6)}\ 0.735\ \text{mm.}\ (0.654-0.810\ \text{mm.})$$

After careful consideration the writer believes that the Cephalobus species present in largest numbers is best placed with C. elongatus, de Man. Noting the variations in the present material and comparing it with the results of a former study on American specimens designated as C. subelongatus (Cobb) (Steiner 1924, p. 1059), the author is inclined to consider this latter form also as belonging to C. elongatus. Nearly every investigator has remarked on the great variability of the specimens of this species. I have noted a high degree of variability even in the offspring of one female in cultures which I formerly had under observation and which were thought to be C. subelongatus. This variability might be a result of crossings of various genotypes, which we are unable yet to distinguish, and a result of differences in nutrition and environment. C. elongatus is very polyphagous, feeding as a parasite on living plants, but also on numerous kinds of dead plant and animal material. In addition it has been found in fresh water as well as in soil, but the latter is its preferred medium.

Micoletzky found the free-living specimens on the average smaller than the measurements given by Marcinowski for parasites. The present specimens, however, although parasitic, are smaller than those of Marcinowski and of Steiner (1924, p. 1059). In this, the specimens from the „veld creeper" were almost dwarfed and distinctly smaller than the others, reaching nearly the minimal size as given by Micoletzky for his free-living specimens.

In general, the morphology of the present form is much in accord with that of the American specimens (Cobb 1914, Steiner 1924); the general shape of the tail showed much variation, some specimens (chiefly those from the veld creeper) having almost a short conical tail (see fgs. 8 and 9). The phasmids, i. e., lateral caudal organs on the female tail, were observed; as fig. 7 demonstrates, there are also deirids present. They were hitherto overlooked in this species; undoubtedly they are the homologues of the „cervical papillae" known in so many parasitic nemas. Lateral wings are also present. The head sense-organs do not differ from those described in my former paper (Steiner 1924, p. 1060). The valvular apparatus in the cardiac bulb, however, is very weak, often indistinguishable; but this may be partly caused by the fixation of the material, partly by its smaller size. The arrangement of the male papillae is somewhat different from that of the American specimens formerly studied by myself (see fig. 9); the number

[1]) In this formula the average and in parenthesis the minimal and the maximal measurements are given.

of the papillae is also smaller and I am not sure whether there are any preanal papillae at all.

Cephalobus persegnis, Bastian (Pl., figs. 11—15).

Measurements. Cobb's formula (Average of 4 specimens):

$$\frac{2.8\ (2.4\text{—}3.1)\quad 21\ (19\text{—}23)\quad 29\ (27\text{—}30)\quad {}^{13\ (12\text{—}15)}63\ (59\text{—}68)}{2.6\ (2.3\text{—}2.9)\quad 5.1\ (4.8\text{—}5.4)\quad 5.6\ (5.4\text{—}5.8)\qquad\qquad 6.3\ (6.0\text{—}6.5)}$$

$$\frac{{}^{29\ (26\text{—}32)}94\ (92\text{—}94)}{3\ (3\text{—}3.1)}\ 0.345\ (0.331\text{—}0.361)$$

De Man's formula:

	♀1	♀2
α =	13.8	18.6
β =	3.4	3.3
γ =	16.6	16.0

The specimens examined agree best with de Man's description of Cephalobus persegnis, Bastian, with the exception of the fact that they are smaller, corresponding more nearly to that recorded by the Dutch investigator for C. nanus. But the latter has a pronounced anterior swelling in its oesophagus, which is absent in our specimens. They are therefore recorded as C. persegnis. Micoletzky recently has united under this name a number of species formerly regarded as different (C. bütschlii, C. nanus, C. dubius). The writer does not intend to comment on this step, since the present material includes only a small number of specimens which are remarkably uniform. Only one specimen is somewhat different; its tail is more slender than that of the type form (compare fig. 15 normal, with fig. 14 aberrant).

Special attention has been paid to the structures of the head end, since they are of much importance in the identification of Cephalobus and related genera. They will furnish the chief basis for the discussion opened by Micoletzky in regard to the value of the above-mentioned species. A side view of the head shows the typical structure of Cephalobus, i. e., three lips, one dorsal and two ventro-submedial; as stated by many observers before, the asymmetry of the ventro-submedial lips is easily seen, since the lateral part is somewhat lower. These lips are very distinctly plunt. Seen from the front the head has the shape given in fig. 13. The bresence of six papillae, hitherto denied and overlooked, is evident; the submedial papillae are a trifle larger or perhaps higher than the lateral ones. In a side view, the only position studied in the past, these papillae are more difficult to see. They are not situated on the top of the lips but nearer their bases, forming an outer circle to them. If this is kept in mind, they are not so difficult to locate. A front view shows also three elevations around the mouth-opening which, in focusing down, come into view first, even before the six papillae. These elevations are apparently the three lips, and if so, the papillae are very distinctly outside of them. One would suggest that they are homologous with the labial elevations in the genus Acrobeles (labial probolae of Thorne, 1925). This homology is also supported by the fact that in focusing down on these three elevations of C. persegnis, each elevation seems to end in two peaks. We think that these observations will be of some help in clearing up the question of the validity and relationship of several species of Cephalobus and Acrobeles. I am rather

of the opinion that the steps taken by Micoletzky in this matter were premature.

Acrobeles lenta (Maupas) (Pl. II, figs. 16—18).

Measurements:

$$\frac{13 \quad 23 \quad {}^{29-9}70 \quad 95.5}{3.5 \quad 4.5 \quad 4.8 \quad 2.9}\ 0.691\ \text{mm.}$$

This species was first described by Maupas from sandy soil collected in Feidja de Djenien Bou Rezg, Sud-Oranais, North Africa. Our specimens accord in all details with the description given by Maupas. The latter, however, had no males, whereas one was found in this material. In order to show exactly what we had before us, sketches of the head end, and the male and female tail ends are added. I think this is necessary because of the tendency of some authors always to interpret in their way what others state to have seen. In this species we were able to locate the phasmids (lateral papillae on the tail of the female) and the deirids (cervical papillae). Unfortunately attempts to secure a front view of the head were not successful. Thus we were unable to locate definitely the position of the head papillae, but assume they are on the outer circle of processi. In a recent paper Thorne (1925) proposes to term the processi on the head ends of Acrobeles „probolae" and to distinguish „labial probolae" (inner circle) and „cephalic probolae" (outer circle). Fig. 16 illustrates both these structures. The amphids are apparently placed outside on the base of the lateral cephalic probolae.

The male has one medial and three submedial papillae on its tail end, the foremost one of the series at about its middle. No pre-anal papillae have been seen. The spicula, cephalated at their inner ends, are slightly curved and resemble somewhat the blade of a knife. The linear, slightly curved gubernaculum is about one-third of the length of the spicula (pl. 11, fig. 18).

Acrobeles sp. (Pl. II, figs. 19—23).

$$\text{Measurements: } ♀\ \frac{? \quad 17 \quad 25.9 \quad {}^{18.4}57.8^{42} \quad 89.1}{? \quad 4.8 \quad 5.1 \quad 6.1 \quad 3.1}\ 0.617\ \text{mm.}$$

Unfortunately the two specimens of this species were lost during preparation and therefore I am unable to give a complete description. Perhaps the four sketches already made will be sufficient for recognizing it in the future.

The present form belongs to that group of Acrobeles with a pointed tail end. The labial probolae are high, bifurcated, the ends not curved, and are provided on each side with a four-lobed membrane. There are six cephalic probolae, forming a circle around the labial ones; they are, so far as I could make out (pl. 11, fig. 20), of somewhat triangular shape with small triangular membranelles along their edges. However, I am not exactly sure about this feature. Between the six larger cephalic probolae smaller points seem to occur. The amphids are situated outside and somewhat back of these cephalic probolae, right at the beginning of the regular annulation of the body; they have an oval-shaped opening. The annulation of the cuticle is well pronounced; a lateral wing is present and seems to break the annulation, the wing membrane being folded on the anterior portion of the body but straight on the posterior, as shown in pl. 11, figs. 21 and 22. The phasmids are situated a little in front of the middle of the tail. Unfortunately I have no notes about the female sexual organs. Mr. Thorne, who has

made a special study of this genus and to whom I submitted the sketches, thought that the present form belongs to a new species because of the way the labial prolobae end, and furthermore because of the apparently forward directed end of the ovary.

Tylenchus cylindricaudatus, Cobb (Pl. III, figs. 24—28).

Measurements: ♂ $\frac{0.9 \quad 12.7 \quad ? \quad 50 \quad 97}{1.1 \quad 2.3 \quad ? \quad 3 \quad 1.8}$ 0.693 mm.

♀1 $\frac{1.0 \quad 13.1 \quad ? \quad 74.4 \quad 96.3}{1.1 \quad 2.5 \quad ? \quad 3.3 \quad 2.5}$ 0.575 mm.

♀2 $\frac{0.9 \quad 14 \quad ? \quad {}^{45}76.5^{12} \quad 97}{1.2 \quad 2.4 \quad ? \quad 3.2 \quad 1.9}$ 0.698 mm.

The body is filiform, tapering only slightly cephalad and caudad; the cuticle is distinctly annulated. There are lateral wings, which are low and show incisions as in fig. 24, but these incisions do not correspond with the annules.

The head is conically rounded and in a side view seems to be destitute of lips and papillae, but a front view shows the presence of four submedial papillae. The very top is more transparent and by a kind of suture somewhat set off from the body (fig. 24). A star-like framework can be seen from in front and the rays extend over the circle of the head papillae. The amphids have the appearance of papillae, when seen from in front, but they are not so elevated and are a little smaller. In a side and profile view their shape seems to be that represented in fig. 24. From the oval opening a first conical, then cylindrical, tube leads inward and caudad. A fine constriction which is seen in the region somewhat behind the inner end of the spear seems to mark the end of the tube and the beginning of the amphidic nerve and perhaps also the amphidic gland. Within this tube terminals can be seen of the same structure as described by Cobb (1924, p. 118) and by the writer for some other nemas (Steiner 1925, p. 516—518).

The lips are very indistinct and the spear is rather obsolescent; its anterior half is conical, the posterior cylindrical. The spherical swellings on the inner end are very weak or not at all developed; protrusor muscles are still distinguishable. There is also an obsolete gliding ring just behind the mouth-opening; perhaps this ring is connected with the above-mentioned framework seen in a front view.

The prebulbular part of the oesophagus is conical and well set off from the oval and very distinct bulb; the latter has a distinct longitudinal valve; the posterior part of the oesophagus is not definitely set off from the intestine; there are three quite large cells outside of this oesophageal part, presumably the three salivary glands as in other Tylenchidae. The nerve ring encircles the oesophages a short distance behind the bulb.

The tail end of the female is somewhat finger-shaped; its base just behind the anus is conical, the next portion cylindrical and the very end is again somewhat swollen and bluntly rounded; there is no spinneret, and caudal glands can not be definitely seen.

The female sexual apparatus is single-branched, extending only forward.

The male has a well developed bursa, embracing the tail end (figs. 27, 28). The bursal membrane shows an annulation like that of the cuticula; it be-

gins anteriorly in the latitude of the proximal end of the spicula; the four bursal ribs are placed as shown in figs. 27 and 28 and extend to the border of the membrane. There are two spicula and a single gubernaculum.

Tylenchus cylindricaudatus is a very well defined form, easily recognizable by its tail and the structures of the head.

Remarks. Dr. Cobb had a description of the female of this form in his files (see p. 351). In 1909 he found some specimens on roots of plants from Panama. His sketches and descriptions show, at least in regard to the female, a rather complete harmony with the present specimens.

His females were somewhat larger and had a comparatively longer tail, but the alcohol preservation of my material may perhaps, to some extent, explain the difference, at least in the total length. Unfortunately, Dr. Cobb had no male specimens, which would have made it possible to state the positive identity of the South African specimens with those from Panama. According to our present knowledge we must regard them as identical.

Tylenchus filiformis, Bütschli (Pl. III, figs. 29—31).

Measurements. Cobb's formula:

$$\frac{?\quad 9.55\quad 12\quad {}^{10.1}64\quad 87.5}{?\quad 2.8\quad 3\quad 3\quad 1.4}\ 0.419\text{ mm.}$$

De Man's formula: $\alpha = 33.3$; $\beta = 8.3$; $\gamma = 8$.

The only specimen of this species was a very small female with a comparatively short tail, and a terminus not so fine as in the type species (fig. 31). The head, contrary to former views, is not naked and without papillae. A front view (fig. 30) shows the presence of four submedial papillae, which however in a side view are so obscure that they can hardly be detected. I was not able definitely to locate the amphids. Perhaps they are situated somewhat inside the circle of the four head papillae as shown in fig. 30, but I am not quite sure of this. As shown in fig. 29 both bulbs were very small, and the intestine immediately after the second bulb presented a compact mass of tissue, somewhat resembling another bulb. What seems to be the excretory pore is a little in front of the nerve ring.

Aphelenchus (Paraphelenchus) pseudoparictinus, Micoletzky (Pl. IV, figs. 32—35 and 41).

Measurements. Cobb's formula:

$$♀\ \frac{1.5\quad ?\quad 17.8\quad {}^{4.15}76\quad 96}{1.2\quad ?\quad 3\quad 3\quad 2}\ 0.903\text{ mm.}$$

This form has been hitherto known only from Austria and only in the female. The present specimen closely agrees with the description given by Micoletzky. The cuticula is rather finely and somewhat obscurely annulated; the lateral fields, about one-fourth of the body diameter wide, are striated longitudinally, about three or four striae being on the field, the border striae not counted.

The head cap is transparent and set off from the body by a marked line, not by a constriction. A front view shows the head papillae arranged as given in fig. 33. The amphids are small and resemble the head papillae in a top view. An inner circle of six labial papillae is also present, but they are very obscure. A cutinous framework can be seen from the top.

The spear is obscure, about 13—14 microns long, and shows no swelling; its inner end is best recognizable by the protractor muscles, which begin here.

The oesophagus is also somewhat obscure, and is nearly cylindrical to the somewhat egg-shaped anterior bulb. The latter is well formed, very muscular and has distinct valves; the posterior part of the oesophagus grows in its diameter to about the middle and then is about cylindrical to its rounded end; the cardiac constriction is very distinct.

The tails of the ♀ and ♂ are drawn in figs. 35 and 41; they show no difference from that shown by Micoletzky in fig. 53 b.

The excretory pore (i. e., a very indistinct mark which I take for this) is a little behind the anterior bulb. Micoletzky mentions a renette cell or ventral gland. The present specimen showed at the same place a similar structure, which, in my opinion, is not a single glandular cell but three cells of somewhat different size. They are apparently not homologous with the ventral gland or renette, but with the three salivary glands so common and large in the genera Tylenchus, Caconema and Heterodera.

The female sexual apparatus is shown in fig. 34; the ovary is comparatively short and not bent; a rather long oviduct with numerous glandular cells, or what appears to be such, leads to the uterus which contains a number of round bodies (spermatozoa?). A reduced posterior branch of the sexual apparatus is still present in the shape of a blind pouch of about 51 microns in length. The whole anterior branch lies to the right of the intestine; the form is perhaps syngonic (protandric hermaphrodite).

In a third mailing of diseased peanut material form South Africa we were so fortunate as to find the hitherto unknown male of this species. The tail end is sketched in pl. IV, fig. 41, and shows the presence of two spicula which are slightly curved, pointed distally, swollen proximally, and indistinctly cephalated. A gubernaculum of small size is also present; the tail shows two ventromedial papillae, and it is possible, though not certain, that a further one is laterally opposite the anus.

The circle of labial papillae, which has not hitherto been observed in the true Aphelenchus, isolates the present subgenus perhaps more than Micoletzky first thought. Also the well set off oviduct with its glands may prove to be characteristic.

Aphelenchus chamelocephalus, sp. n. (Pl. IV, figs. 36—40).

Measurements: ♀₁ $\dfrac{2.1 \quad ? \quad ? \quad {}^{35}68 \quad 93}{2.4 \quad ? \quad ? \quad 3.8 \quad 2.1}$ 0.507 mm.

♀₂ $\dfrac{1.5 \quad 12 \quad ? \quad {}^{51}71 \quad 94.5}{1.5 \quad 3.1 \quad ? \quad 3.1 \quad 1.9}$ 0.546 mm.

This species closely resembles A. parietinus (A. modestus) as conceived by Micoletzky, and if I had only a single specimen at my disposal, perhaps I should have taken it as a somewhat aberrant member of that species. However, the specimens I examined were all alike and showed the same differences, so that I have to consider them as belonging to a new species, unless a study of more material proves to the contrary. Unfortunately Micoletzky, who recently united a number of formerly distinct species, does not prove his views with enough figures and other data to allow an exact comparison with what he had before him.

The cuticle has annules of about one micron in width. Lateral fields are present, bordered on each side by low wings; two to three additional wings

may run parallel to the border wings in the field itself. The annulation does not cross these fields, which in the middle region of the body are about one-third as wide as the body diameter. These facts are rather difficult to detect.

For the shape of the head and tail end see figs. 36 and 38. The head is not set off like a button, as in other Aphelenchus, but in all specimens is somewhat blunt-conical and transparent. A front view shows the presence of four submedial papillae and two amphids. The latter closely resemble the former, but are somewhat lower and outside the circle formed by the first. All these structures are difficult to see in a side view.

The spear is of some interest and perhaps very characteristic for the species; it is obsolescent, but by the application of a high magnification it can be seen. There is first a short, fine, cylindrical tube somewhat set off from the posterior part of the spear by greater thickness, whereas the posterior part is very fine and seemingly not differentiated from the oesophageal tube, but marked in its extension by the insertion of the protrusor muscles. These can still be seen. In a number of Aphelenchus, the spear has a conical and pointed anterior part and a more cylindrical posterior part: It is not clear whether the more cutinized anterior part of our species is homologous with that conical part. I rather doubt it and believe that in our case it is simply a former gliding ring. A front view of the head shows the presence of a star-like cutinous framework; this is perhaps connected with the cylindrical anterior tube (fig. 36 and 37). The anterior part of the oesophagus is well set off from the bulb, as shown in fig. 36; the bulb is somewhat variable in its shape, perhaps depending upon its state of action. The nerve ring is close behind the bulb, and the excretory pore nearly ventral of it. There are apparently three salivary glands placed dorsal of the anterior portion of the intestine.

The female has a straight, forward, outstretched anterior gonadal branch; no remainder of a posterior branch could be seen. The ovary is always straight, does not bend and reaches sometimes quite close to the nerve ring (fig. 39). The vulva forms a rather large transverse slit (fig. 40).

No males have been seen.

It is the structure of the head end and its spear which lead me to regard this species as new. An additional point is the straight position of the ovary.

Literature cited.

Cobb, N. A. (1914), North American ree-living Fresh-water Nematodes. (Amer. Microsc. Soc. Vol. 33. pp. 35—99, illus.) — Cobb, N. A. (1924), Notes. (The Helmintholog. Soc. of Washington. 75th Meeting. — Journ. Parasitol. Vol. 11. p. 118, illus.) — Man, J. G. de (1884), Die frei in der reinen Erde und im süßen Wasser lebenden Nematoden der niederländischen Fauna. 206 pp., illus. Leiden. — Marcinowski, K. (1906), Zur Biologie und Morphologie von Cephalobus elongatus de Man und Rhabditis brevispina Claus, nebst Bemerkungen über einige andere Nematodenarten. (Arb. K. Biol. Anst. Land- u. Forstw. pp. 215—236, illus.) — Maupas, E. (1900), Modes et formes de Reproduction des Nématodes. (Arch. Zool. exp. gén. Sér. III. T. 8. pp. 463—624, illus.) — Micoletzky, H. (1921), Die freilebenden Erdnematoden. (Arch. Naturg. Jahrg. 87. Abt. A. S. 650 pp., illus.) — Steiner, G. (1924), On some plant parasitic nemas and related forms. (Journ. Agric. Res. Vol. 28. pp. 1059—1961, illus.) — Ders. (1925), The problem of host selection and host specialization of certain plant-infesting Nemas and its application in the study of Nemic pests. (Phytopathology. Vol. 15. 1925. p. 499—534.) — Thorne, Gerald, The Genus Aerobeles von Linstow, 1887. (Trans. Amer. Microsc. Soc. Vol. 44. 1925. pp. 171—210.)

Explanation of the figures.

Plate I.

Fig. 1. Rhabditis microbursaris, n. sp., anterior part of the body; blb, anterior bulb; c blb, cardiac bulb; nrv r, nerve ring; p ex, porus excretorius. About 700×.

Fig. 2. Rhabditis microbursaris, n. sp., head end. About 1500×.

Fig. 3. Rhabditis microbursaris, n. sp., front view of head; a, amphid; d s ppl, dorso-submedial papilla; l ppl, lateral papilla; s ppl, ventro-submedial papilla. About 1433×.

Fig. 4. Rhabditis microbursaris, n. sp., front view of an abnormal head, the lateral papilla is absent; amph, amphid; l p, lateral papilla; s ppl, submedial papilla; ?, place of the lacking lateral papilla. About 1433×.

Fig. 5. Rhabditis microbursaris, n. sp., tail end of a female; an, anus; vlv vulva. About 700×.

Fig. 6. Rhabditis microbursaris, n. sp., tail end of a male; clc, cloaca; dct ej, ductus ejaculatorius; gub, gubernaculum; int., intestine; sp, spiculum; 1, 2, 3 papillae. About 1344×.

Fig. 7. Cephalobus elongatus, de Man, anterior part of body; amph, amphid; deir, deirid. About 700×.

Fig. 8. Cephalobus elongatus, de Man, tail end of a female, short conical type; phas, phasmid.

Fig. 9. Cephalobus elongatus, de Man, tail end of a male, short conical type; 1, 2, 3, 4, various papillae; ppl?, questioned preanal papilla. About 1400×.

Plate II.

Fig. 10. Cephalobus elongatus, de Man, tail end of a female; longer than that of fig; al, lateral wing; phas. phasmid. About 1433×.

Fig. 11. Cephalobus persegnis, de Man, anterior part of body; deir, deirid. About 700×.

Fig. 12. Cephalobus persegnis, de Man, head end with lips. About 1433×.

Fig. 13. Cephalobus persegnis, de Man, front view of head; amph, amphid; lb, lip; l p, lateral papilla; s p, submedial papilla. About 1433×.

Fig. 14. Cephalobus persegnis, de Man, somewhat aberrant tail end of a female; phas, phasmid. About 700×.

Fig. 15. Cephalobus persegnis, de Man, normal tail end of a female; p, phasmid. About 700×.

Fig. 16. Acrobeles lenta, head end; amph, åmphid; c prob, cephalic probolae; lb prob, labial probolae. About 1433×.

Fig. 17. Acrobeles lenta, tail end of a female; phas, phasmid. About 700×.

Fig. 18. Acrobeles lenta, tail end of a male; 1, 2, 3, 4, various papillae

Fig. 19. Acropheles spec., head end; amph, amphid; c p, cephalic probolae; lb p, labial probolae. About 1433×.

Fig. 20. Acrobeles spec., side view of a cephalic probolum; sketch.

Fig. 21. Acrobeles spec., lateral wing, anal region; sketch.

Fig. 22. Acrobeles spec., lateral wing, cardiac region; sketch.

Fig. 23. Acrobeles spec., tail end of a female; phas, phasmid. About 700×.

Plate III.

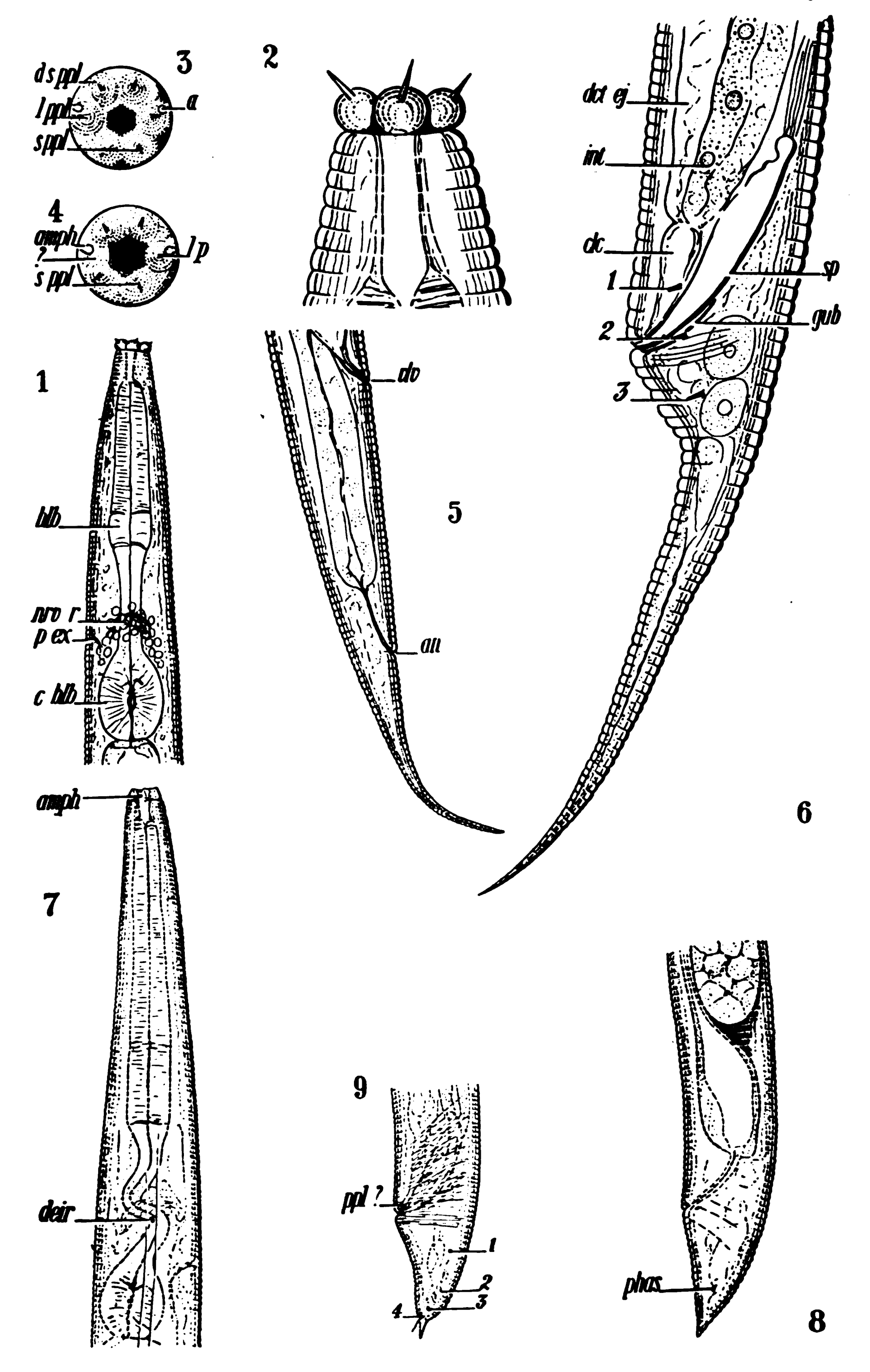
Fig. 24. Tylenchus cylindricaudatus, n. spec., anterior part of of body; amph, amphid; amph gl, probable amphidic gland with amphidic nerve; blb, anterior bulb; fab, cutinous framework; lat mem, lateral wing; nrv r, nerve ring; on, onchium; pctr on, protrusor of spear; sal gl, probable salivary glands. About 1433×.

Fig. 25. Tylenchus cylidricaudatus, n. sp., front view of head; amph, amphid; fab, cutinous framework; subm ppl, submedial papilla. About 1433×.

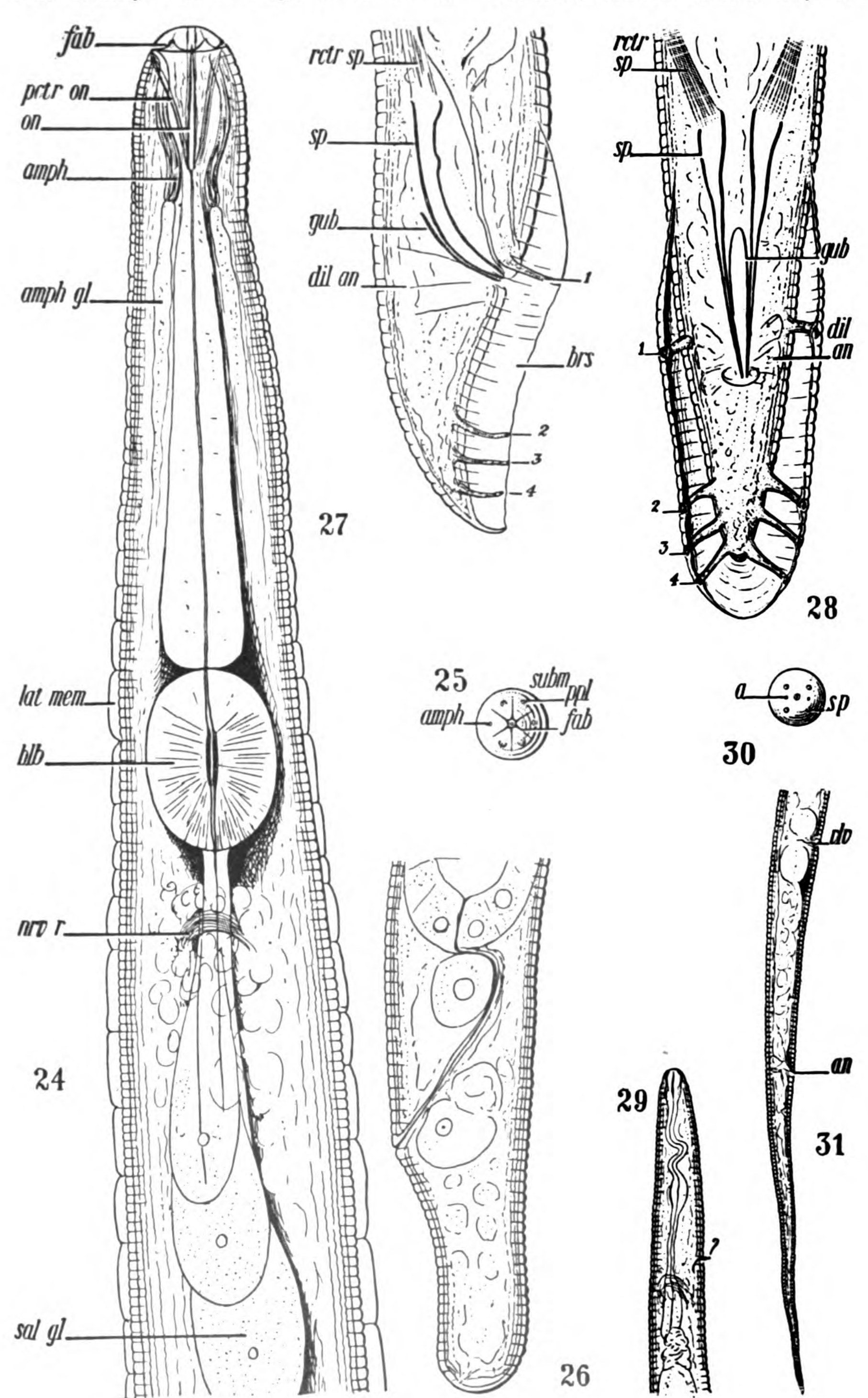
Fig. 26. Tylenchus cylindricaudatus, n. sp., tail end of a female About 700×.

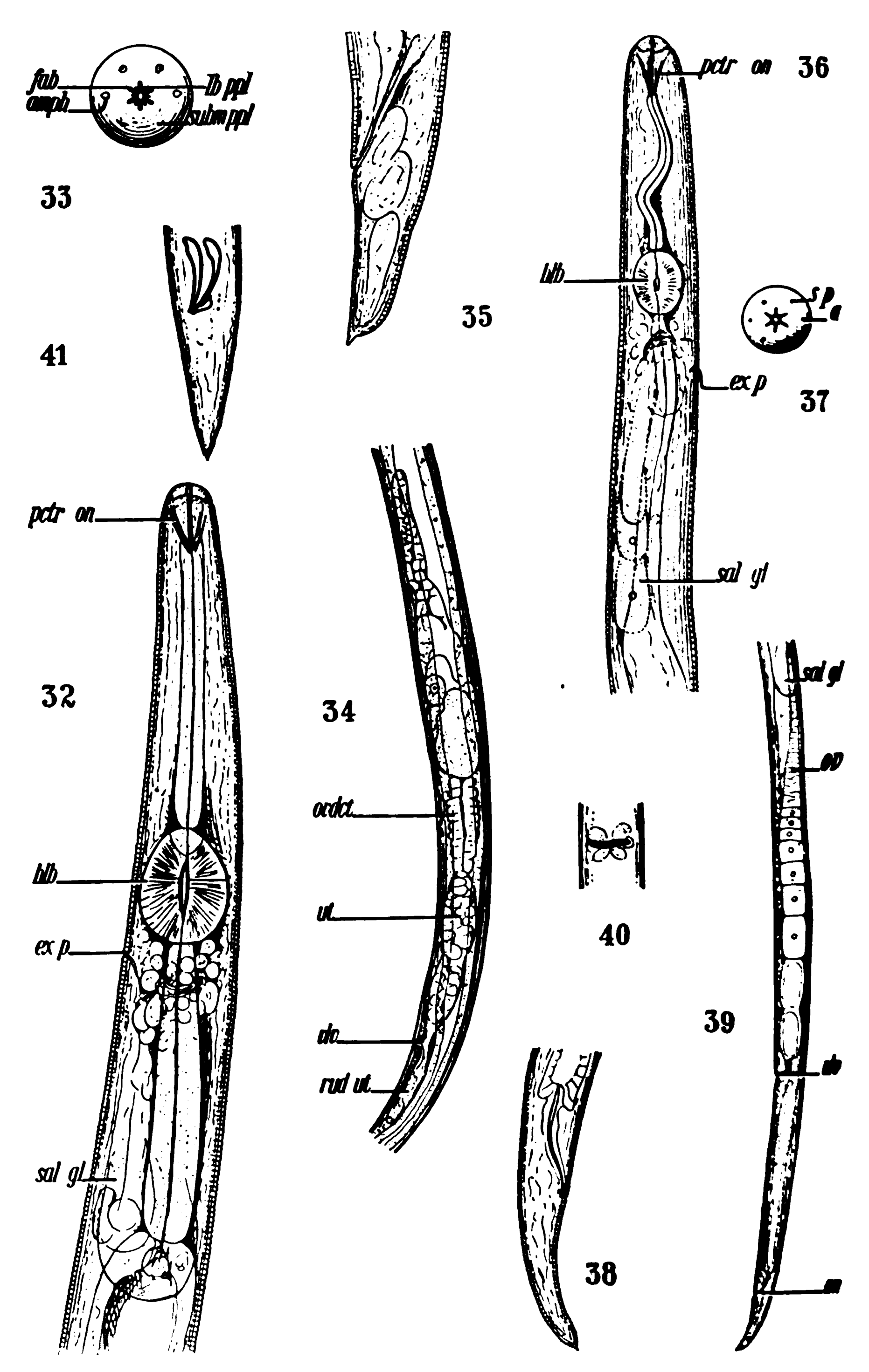
Fig. 27. Tylenchus cylindricaudatus, n. sp., tail end of a male, side view; dil an, dilatator ani; gub, gubernaculum; rctr sp. retractor spiculi; sp, spiculum; 1, 2, 3, 4, various papillae crossing the bursal membrane. About 1433×.

Fig. 28. Tylenchus cylindricaudatus, n. sp., same, ventral view; letter same as fig. 27. About 1433×.



Verlag von Gustav Fischer in Jena.


fab
pctr on
on
amph
amph gl
lat mem
blb
nrv r
sal gl
24
rctr sp
sp
gub
dil an
1
brs
2
3
4
27
rctr sp
sp
gub
dil
an
1
2
3
4
28
25
subm ppl
amph
fab
a
sp
30
26
dv
an
31
29
?



Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Fig. 29. Tylenchus filiformis, anterior part of body; ?, probable situation of porus excretorius. About 700×.

Fig. 30. Tylenchus filiformis, front view of head; a, amphid; s p, submedial papilla. About 1433×.

Fig. 31. Tylenchus filiformis, tail end of a female; an, anus; vlv, vulva. About 700×.

Plate IV.

Fig. 32. Aphelenchus (Paraphelenchus) pseudoparietinus, Micoletzky, anterior part of the body; blb, anterior bulb; ex p, excretory pore; pctr on, protractor muscle of the spear; sal gl, probable salivary glands. About 700×.

Fig. 33. Aphelenchus (Paraphelenchus) pseudoparietinus, Micoletzky, front view of the head; amph, amphid; fab, cutinous framework; lb ppl, apparent labial papillae; subm ppl, submedial head papillae. About 1433×.

Fig. 34. Aphelenchus (Paraphelenchus) pseudoparietinus, Micoletzky, female sexual organs; oviduct, oviduct; rud ut, rudimentary posterior branch of uterus; ut, uterus; vlv, vulva. About 248×.

Fig. 35. Aphelenchus (Paraphelenchus) pseudoparietinus, Micoletzky, tail end of a female; About 700×.

Fig. 36. Aphelenchus chamelocephalus, n. sp., anterior part of the body; blb, anterior bulb; ex p, excretory pore; pctr on, protractor muscle of the spear; sal gl, salivary glands. About 700×.

Fig. 37. Aphelenchus chamelocephalus, n. sp., front view of the head; a, amphid; s p, submedial head papilla. About 1433×.

Fig. 38. Aphelenchus chamelocephalus, n. sp., tail end of a female. About 700×.

Fig. 39. Aphelenchus chamelocephalus, n. sp., posterior part of the body of a female; an, anus; ov, ovary; sal gl, salivary gland; vlv, vulva. About 238×.

Fig. 40. Aphelenchus chamelocephalus, n. sp., ventral view of vulva; there are apparently 4 vaginal glands present; sketch.

Fig. 41. Aphelenchus (Paraphelenchus) pseudoparietinus, Micoletzky, tail end of a male. About 700×.

Studien über die biologischen Wirkungen des Proventrikularsaftes des Seidenraupenschmetterlings.

[Aus dem Forschungsinstitute für Seidenzucht, Nakano bei Tokyo (Direktor Prof. Dr. T. Kagayama.)]

Von Dr. **M. Honda.**

Die Schmetterlinge feuchten mit ihrem Speichel den Kokon von innen her an. Durch diesen Saft wird das Kokongewebe so weich, daß sie es ganz leicht durchbohren können.

Trouvelot, welcher diese Erscheinung bei einer Art der Saturnidae, nämlich Telea polyphemus, beobachtete, nahm an, daß dieser Speichel auf das Serisin der Seidenfäden lösend wirkt. Diese Wirkung soll nach ihm darauf beruhen, daß der Speichel eine Säure enthält, welche von ihm Bombixsäure genannt wurde. Ferner nahm er an, daß dieser Saft vom Proventrikulum der Nymphe sezerniert wird. Hata, welcher diesen Saft aus dem Proventrikulum anatomisch herauslöste, stellte fest, daß er nicht sauer, sondern gegen Phenolphtalein ganz neutral, ja sogar gegen Methylorange oder Lackmus gering alkalisch reagiert. Er konnte darin ferner verschiedene Fermente, wie Tripsin und Elepsin, nachweisen. Doch untersuchte er nicht besonders, welche Bestandteile dieses Saftes bei der Auflösung des Serisins beteiligt sind.

Ich habe dieses Problem studiert, weil ich mit Aoki schon einmal über den Magensaft von Seidenraupen biologische Untersuchungen angestellt habe.

Gewinnung des Proventikularsaftes.

Ganz im Gegensatz zu Hata konnte ich diesen Saft auf natürlichem Wege in großer Menge gewinnen. Das Verfahren war folgendes: Nymphen, welche nur noch einige Tage vor der Umwandlung in Schmetterlinge standen, wurden aus ihren Kokons herausgenommen. Diese Nymphen wurden einzeln in ein unten zugespitztes, sterilisiertes Glasröhrchen, dessen Kopfteil nach unten gerichtet war, gesteckt. Diese Nymphen enthaltenden Spitzgläser wurden ferner einzeln in ein sterilisiertes Reagenzglas getan, welches mit Watte versehen war. Wenn die Schmetterlinge aus ihrer Nymphe herausschlüpfen, sondern sie den sogenannten Proventrikularsaft reichlich ab. Dieser Saft fließt unten durchs Röhrchen und sammelt sich im Reagenzglas in immer größerer Menge, so daß man auf diese Weise so viel Proventrikularsaft gewinnen kann, wie man will. Von einem Schmetterling kann man ca. 0,1—0,2 ccm dieses Saftes bekommen, der ganz klar und farblos aussieht. Beim Kochen bildeten sich ganz geringe Niederschläge. Dabei blieb die oben stehende Schicht ganz klar. Wenn absoluter Alkohol in großer Menge zugesetzt wurde, bildeten sich deutliche Niederschläge, welche in Wasser leicht löslich sind. Wie schon Hata angegeben, zeigte sich dieser Saft entweder ganz neutral oder gering alkalisch. Ferner wurde festgestellt, daß dieser Saft ganz keimfrei ist.

Versuche.

Um zuerst festzustellen, wie stark dieser Saft auf das Kokongewebe lösend wirkt, wurde folgendes untersucht:

Der Speichel wurde in einer Menge von 0,2 ccm angefangen in immer geringeren Mengen auf viele Reagenzgläser verteilt. Diesen einzelnen Röhrchen wurde so viel physiol. Kochsalzlösung zugefügt, daß jedes Röhrchen 2,0 ccm Flüssigkeit enthielt. In diese einzelnen Röhrchen wurden gleich groß geschnittene Kokonstücke getaucht. So behandelte Röhrchen wurden bei 37° C in den Brutschrank gestellt und zu verschiedenen Zeitpunkten beobachtet. Es ergab sich, daß die Kokonstücke in den Röhrchen, welche diesen Saft in einer Menge von 0,2, 0,1 oder 0,05 enthielten, nach 10 Min. sich aufzulösen begannen.

Diese Auflösung nahm mit der Zeit immer mehr zu, so daß sie nach 2 Std. bis zum Röhrchen, welches nur 0,002 ccm Ventrikularsaft enthielt, fortgeschritten war. Zu dieser Zeit schien die Lösungskraft ihr Maximum erreicht zu haben, weil man, wenn auch alle Röhrchen in den Brutschrank gestellt und noch weiter beobachtet wurden, doch keinen Fortschritt der Auflösung nachweisen konnte. Hier muß bemerkt werden, daß diese Auflösungserscheinung der Kokongewebe darin besteht, daß diese in einzelne Seidenfäden zerfallen und formlos werden. Nun fragt es sich, warum die Kokongewebe durch den Proventrikularsaft so faserig zerfallen, daß man sie für aufgelöst hält. Um diese Frage zu beantworten, wurde einerseits der Gewichtsverlust der Kokongewebe bei der Auflösung, anderseits das mikroskopische Verhalten der einzelnen zerfallenen Seidenfäden untersucht.

Zuerst wurden zwei 0,1 g schwere Kokonstücke in 2 Röhrchen getan, von denen das eine 0,1 ccm Proventrikularsaft enthielt. Diesen beiden Röhr-

chen wurde so viel physiolog. Kochsalzlösung zugefügt, bis die ganze Menge 2 ccm betrug. So behandelte Röhrchen wurden 3 Std. lang bei 37° C aufgestellt.

Dann wurden die Kokongewebe aus den beiden Röhrchen herausgenommen, vielmals mit Aqua destillata gewaschen und dann im Exsikkator gut getrocknet und genau gewogen. Es stellte sich dabei heraus, daß ein Kokon in einem Röhrchen, welches Proventrikularsaft enthält, um 0,085 g abgenommen hat. Dann wurden Seidenfäden, welche aus den gelösten Kokongeweben dargestellt waren, mit einem Mikrotom in feine Schichten geschnitten, gefärbt und mikroskopisch untersucht. Es ergab sich, daß die Seidenfäden, welche aus gelöstem Kokongewebe hergestellt waren, keine Serisinschicht mehr enthielten. Durch diese beiden Ergebnisse wurde sicher festgestellt, daß der Proventrikularsaft auf Kokongewebe derart wirkt, daß die äußere Schicht der Seidenfäden, d. h. die Serisinschicht, aufgelöst wird.

Es fragt sich nun, ob diese, das Serisin auflösende Wirkung einfach durch Säure oder Alkali, welche in diesem Saft vorhanden sind, oder durch deren fermentative Wirkung hervorgerufen wird.

Zuerst wurde Kokongewebe in 0,36 proz. Salzsäure oder 1 proz. Natronlauge getaucht, verschieden lange hingestellt und beobachtet. Dabei wurde es in Röhrchen, welche Säure enthalten, selbst nach langer Zeit gar nicht gelöst. Wohl aber wurde es in Natronlauge bis zu einer Verdünnung von 1 : 4 mehr oder weniger noch gelöst. Nach diesen Ergebnissen scheint es, als ob die Serisinlösungswirkung des Speichels auf seiner Alkalizität beruhe. Doch war diese Annahme wenigstens insofern nicht wahrscheinlich, als der Proventrikularsaft viel weniger Alkalizität zeigte, als in den obigen Versuchen erforderlich war.

Infolgedessen wurden folgende weitere Versuche ausgeführt: Zuerst wurde der Temperatureinfluß auf diese Wirkung untersucht. Von dem auf verschiedene Temperaturen erhitzten Proventrikularsaft wurden 0,2 ccm genommen und 1,8 ccm Wasser hinzugefügt. In diese Mischungen wurden gleich große Stücke Kokongewebe gebracht. Dann wurden alle Proben 3 Std. lang bei 37° C gestellt. Es ergab sich, daß die auflösende Wirkung dieses Saftes durch bei 56° C 30 Min. langes Erhitzen ganz vernichtet wird, wie das auch beim Magensaft der Seidenraupen beobachtet wurde. Dann wurde versucht, ob diese wirksame Substanz durch Alkohol fällbar ist. Dem Saft wurde so viel absoluter Alkohol zugefügt, daß sich keine Niederschläge mehr bilden konnten. Die Niederschläge wurden gut abzentrifugiert und dann in Wasser gelöst. Dieser Lösung wurde wieder so viel absoluter Alkohol zugesetzt, daß alle fällbare Substanz dabei wieder ausgeschieden wurde. Diese Manipulation wurde im ganzen 5- oder 6mal wiederholt. Den dabei gewonnenen Niederschlägen wurde so viel Wasser zugefügt, bis die originale Menge wieder erreicht war. Mit dieser Flüssigkeit wurden dieselben Versuche ausgeführt, wie sie oben angegeben wurden, und zwar mit denselben Resultaten. Durch diese 2 Versuche wurde sicher festgestellt, daß die die Kokongewebe lösende Wirkung des Proventrikularsaftes der Nymphe darauf beruht, daß er Fermente enthält, welche auf die Serisinschicht der Seidenfäden auflösend wirken. Ferner wurde untersucht, ob dieser Saft noch andere fermentative Wirkungen enthält. Auf viele Glasröhrchen wurde in immer abnehmender Menge Proventrikularsaft verteilt und jedem Röhrchen so viel Wasser zugefügt, bis die ganze Menge in jedem Röhrchen 1,0 cm betrug. Dann wurde 1,0 cm 15proz. Gelatine in jedes Röhrchen gemengt.

Diese Mischungen wurden 3 Std. lang in den Brutschrank gestellt, dann herausgenommen und im Eisschrank über Nacht aufbewahrt. Dabei ergab sich, daß die lytische Wirkung bis zu einer Verdünnung von 1 : 1000 des Proventrikularsaftes deutlich eingetreten war. Dieselben Versuche wurden mit Fibrin ausgeführt. Dabei ergab sich, daß er auch auf Fibrin löslich wirkt, aber viel schwächer als auf Gelatine. Fibrin wurde nämlich nur bis zu einer Verdünnung von 1 : 10 gelöst. Ferner wurde untersucht, ob er noch andere fermentative Wirkungen ausübt, wobei sich ergab, daß er weder Amylase noch Lipase enthält.

Diese fermentativen Wirkungen wurden mit denen des Magensaftes der Seidenraupen verglichen. Den Magensaft der Seidenraupen kann man bequem so reichlich gewinnen, wie ich das schon zusammen mit Aoki publiziert habe. In verschiedene Mengen von Proventrikularsaft und Magensaft wurden Fibrin, Gelatine und Serisin in gleichen Mengen gemischt und bei 37° C 3 Std. lang hingestellt. Es ergab sich, daß, ganz entgegengesetzt den Resultaten beim Proventrikularsaft, bei Magensaft Fibrin und Gelatine sehr stark, Serisin aber ganz schwach gelöst wurde. Beim Pankreassaft der Säugetiere konnte ich dieselben Resultate erzielen. Zum Schlusse sei bemerkt, daß der Magensaft der Seidenraupen ebenso hämolytisch wirkt wie der Pankreassaft der Schweine, Proventrikularsaft jedoch nicht.

Wenn man die fermentativen Wirkungen des Proventrikularsaftes mit denen des Magensaftes der Seidenraupen einerseits und mit denen des Pankreassaftes der Säugetiere anderseits vergleichend betrachtet, so wird klar, daß ersterer mehr Serisin, die zwei letzteren aber mehr Fibrin lösende Fermente und ferner Amylase enthält. Diese Resultate scheinen mit den physiologischen Funktionen der drei Säfte ganz zweckmäßig übereinzustimmen, weil ersterer dazu dient, Kokongewebe aufzulösen, die zwei letzteren aber dazu dienen, Nahrungsmittel zu verdauen. Das das Serisin lösende Enzym des Proventricularsaftes wird, dafür, als Serisinase genannt. Ferner wurde untersucht, wie Säure, Alkali und andere Desinfizienten diese fermentative Wirkung beeinflussen: Zu 0,2 cm Proventrikularsaft wurden in abnehmender Menge folgende Mittel hinzugefügt. Gleichzeitig wurde so viel physiol. Kochsalzlösung zugesetzt, daß die ganze Menge in jedem Röhrchen 2,0 cm betrug. Die Mittel waren 0,36% Salzsäure, 1% Natronlauge, Lugolsche Lösung, 1% Sublimat, 5% Karbolsäure und absoluter Alkohol. Es wurde festgestellt, daß bei Salzsäure schon eine Menge von 0,02, bei Lugol 0,2 cm, bei Sublimat 1,0, bei Karbolsäure 1,9 und bei Alkohol 1,0 genügt, um diese fermentativen Wirkungen des Gesamtsaftes zu vernichten. Was aber Alkali anbelangt, so wurde festgestellt, daß die Kokon lösende Wirkung, welche bei einer mäßigen Menge von Natronlauge deutlich, ja sogar total gehemmt war, bei noch größeren Mengen wieder eintrat.

Zum Schlusse wurden immunisatorische Versuche ausgeführt. Kaninchen wurden mit verschieden großen Mengen Proventrikularsaft mehrmals vorbehandelt. Doch ist es mir niemals geglückt, solche Sera darzustellen, welche auf denselben Saft präzipitierend oder Komplement bindend reagieren können, wie es beim Magensaft der Seidenraupen der Fall war. Ferner wurde mit diesen Seren geprüft, ob sie antifermentative Wirkung entfalten können. Mit dem Proventrikularsaft wurden verschiedene Mengen Antisera gemischt. In diese Mischungen wurden Kokonstücke getaucht und bei 37° C 3 Std. lang hingestellt. Gleiche Versuche wurden mit normalen Kaninchenseren ausgeführt und dabei wurde festgestellt, daß die antifermentative

Wirkung in den Immunseren nicht größer als in den Normalseren war. Hier muß noch hinzugefügt werden, daß der Proventrikularsaft im Magensaft-Antiserum der Seidenraupen gar nicht reagierte. Seit Hildebrand bei Emulsion, Morgenroth bei Lab antifermentativ wirkende Sera darstellen konnte, haben sich schon viele Forscher große Mühe gegeben, bei verschiedenen Fermenten Antisera zu erzeugen. Doch stimmten die Resultate nicht immer überein. So behaupteten z. B. Dean und Achalme, daß man gegen Trypsin und Pankreatin Antisera bei Tieren darstellen kann, während Landsteiner und Bergell mit denselben Fermenten Antisera nicht darstellen konnten. Ich erhielt auch widersprechende Resultate bei den zwei Säften, dem Magen- und Proventrikularsaft von Seidenraupen. Wenn es mir auch leicht gelang, bei ersterem Saft bis zu einem gewissen Grade antifermentativ wirkende Sera zu erzeugen, so war ich doch niemals imstande, ähnliche Sera bei letzterem zu erzeugen.

Wenn die beiden Säfte immunisatorisch vergleichend betrachtet werden, so wird es klar, daß der Magensaft immer solche Sera bei Kaninchen erzeugt, welche Immunreaktionen, wie Präzipitation und Komplementbildungsreaktion, zeigen können, der Proventrikularsaft aber nicht. Nach dieser Erfahrung bin ich der Meinung, daß die antifermentative Wirkung des Magensaftimmunserums nicht dadurch zustande gekommen ist, daß dabei antifermentativ wirkende Immunkörper neu gebildet wurden. Sondern diese Erscheinung scheint mir einfach dadurch hervorgerufen zu werden, daß dabei Präzipitationsreaktion eingetreten war. Beim Eintritt der Präzipitation wird nämlich Ferment, welches gerade dabei mit Eiweiß gebunden und schwer trennbar war, mitgerissen. Deshalb konnte ich bei solchem Immunserum die antifermentative Wirkung, welche Immunreaktionen, wie Präzipitation und Komplementbildungsreaktion, zeigen konnte, ganz leicht, bei den anderen Immunsera aber keine solche antifermentative Wirkung nachweisen.

Literatur.

Trouvelot, Americ. Naturalist. Vol. 1. p. 33. — Hata, Journ. of Silk-Industry. 1917. [Japanisch.] — Aoki und Honda, Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 88. — Dieselb., Ibid. Abt. I. Orig. Bd. 88. — Hildebrand, Wohlgemuthscher Grundriß der Fermentmethoden. (Kolle u. Wassermann, Handb. pathogenen Mikroorganism. Bd. 2. S. 127.) — Morgenroth, Wohlgemuthscher Grundriß der Fermentmethoden. (Kolle u. Wassermann, Handb. pathogenen Mikroorganism. Bd. 2. S. 127.) — Dean, Wohlgemuthscher Organismus der Fermentmethoden. (Kolle u. Wassermann, Handb. pathogenen Mikroorganism. Bd. 2. S. 126.) Achalme, Ann. de l'Inst. Pasteur. T. 15. — Landsteiner, Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Bd. 27. — Bergell und Schutze, Ztschr. f. Hyg. Bd. 50.

Über neue Färbungsmethoden.

Von Priv.-Doz. Dr. V. **Breindl-Prag.**

I. Giemsa-Soda-van Gieson-Färbung.

In der letzten Arbeit habe ich kurz die 2 neuen elektiven Färbungsmethoden, die sich so gut bei den zytologischen und diagnostischen Studien der Wipfelkrankheit der Nonne bewährt haben, erwähnt. Bei weiteren Untersuchungen bin ich auf eine neue Färbung der Polyeder gekommen, die ich in diesen Zeilen kurz besprechen will.

Das mit Zenker oder anderen Sublimatkombinationen fixierte Schnittserienmaterial wird 12—24 Std. in einer wässerigen Giemsalösung, 2 Tropfen auf 1 ccm dest. Wasser, der man 15 Tropfen einer 10 proz. wässerigen Na_2CO_3-Lösung zugibt, gefärbt. Nach 12—24 stünd. Färbung in dieser Mischung werden die Präparate kurz im Wasserstrahl gewaschen und 3—5 Min. mit Van-Gieson-Lösung nachgefärbt. Nach wiederholtem Waschen in Wasser gibt man die Präparate auf 10—20 Sek. in 96 proz. Alkohol, am besten in eine Petri-Schale. Dann werden sie gut aber vorsichtig in absol. Alkohol entwässert, wobei die Entfärbung durch das Mikroskop kontrolliert wird. Der Erfolg der Färbung ist überraschend: alle (auch die kleinsten) Polyedern sind smaragdgrün, die Zellenkerne satt rosa, Protoplasma schwach rosa gefärbt. Ein Vorteil dieser Methode liegt eben in ihrer absoluten Verläßlichkeit und in der Elektivität. Nicht in einem einzigen Falle ist die Färbung mißlungen, und auch nicht an den alten entfärbten Präparaten, die ich mit dieser Methode von neuem gefärbt habe, nur der Färbungston war etwas dunkler, dagegen ist aber gerade schematisch die Struktur der Kernnukleonen, in welchen sich die Chlamydozoën in zooglea-artigen Gebilden befinden, hervorgetreten, und die Polyedern selbst bekommen durch die große Zahl der darin liegenden Chlamydozoën eine Morula-Form.

Diese interessante komplementare Färbungsmethode habe ich mit Erfolg für sekretorische Gewebe benutzt — und dabei habe ich bemerkt, daß sich elektiv gerade das Sekret färbt — smaragdgrün mit innerer dunkelvioletter Struktur — und daß auch das Kernchromatin sich sattgrün tingiert, dagegen aber Karyochylema und Plasma rosa violett. Zu dieser Chromatinfärbung ist aber unbedingt notwendig, den Differenzierungsprozeß fortwährend unter dem Mikroskop zu kontrollieren und das fertige Präparat nicht lange im Xylol liegen zu lassen. Überhaupt kann ich diese schöne Methode als sehr geeignet zur Färbung der Sekretionsgranula sowie fast aller nukleoproteidischen Produkte im Plasma und Kern empfehlen.

Zuletzt habe ich diese Giemsa-Van Gieson-Methode auf dem rein zytologischen Material (Allium cepa-Mitosen) kontrolliert. Auch hier war der Erfolg wirklich überraschend. Der Gesamteindruck des Präparates ist jenem eines sehr guten Heidenhainpräparates ähnlich. Die Chromosomen sind schwarzgrün, Plasma schwachrosa, die Mitosen treten so schön und scharf hervor wie bei keiner anderen Methode. Einen großen Vorteil für den Zytologen sehe ich bei dieser Methode darin, daß man auch die kleinsten Chromatinkörner im Kerne feststellen kann, und daß man nach dieser Färbung den ganzen Entwicklungsgang der Chromosomen verfolgen kann, ein Vorteil, welcher nicht jeder Methode eigen ist.

II. Gentiana- und Dahliaviolettfärbungsmodifikation.

Als ich die schönen Erfolge mit der Gentiana-Sodafärbung bei der Polyedrie erzielt hatte, entschloß ich mich, diese dauerhafte und gute elektive Methode auch auf einem anderen Material auszuprobieren. Zuerst habe ich sie auf den Protozoen versucht und dabei gefunden, daß sie sich zur Färbung aller Protozoën und hauptsächlich jener, die sich mit einer derberen Pellicula auszeichnen, eignet. Bis jetzt habe ich damit nur einige Gregarinen, Amoeben und Ciliaten gefärbt. Bei Ciliaten färben sich auch sehr gut Basalkörperchen der Cilien sowie auch alle Stützlamellen des Cytopharynx — bei Gregarinen — bei nachträglicher Färbung mit Lichtgrün und nach guter Differenzierung kommt prachtvoll die Plasma- und Kernwabenstruktur zum Vorschein. Ebensogut paßt diese Methode auch für alle histologischen Objekte. Hauptsächlich nach Zenker, Flemming und Rabl bekommt man sehr gute Erfolge. Besonders schöne Präparate habe ich beim Amphibienmaterial, bei welchem sich vor allem gut die Epidermisstrukturen färben. Nicht weniger gut färben sich auch feine Plasma- und Kernstrukturen der Gonadenzellen, sehr gute Erfolge bekommt man auch damit bei Färbung der Mitosen bei Allium. Als Nachfärbung benütze ich entweder Lichtgrün, das sich vor allem für Protozoën gut bewährt hat, für histologische Zwecke ist noch besser die Nachfärbung mit Orange G (gesätt. wässerige Lösung).

Fast dieselben Erfolge gibt die Soda-Dahliafärbung — nur ist die Dahlia bei der Differenzierung mit Alkohol etwas heicklicher als die Gentiana — dagegen gibt sie aber manchmal noch klarere und schärfere Bilder als die Gentiana. Besonders schön ist die Dahlia-Soda-Färbung mit nachträglicher Orange G-Färbung. Was die Verdünnung der Farblösungen und Färbungsdauer anbelangt, so ist nach einer Serie von Versuchsfärbungen am besten folgende:

1. Gentiana Soda-Färbung.

Auf 1 ccm dest. Wasser 1—2 Tropfen gesätt. wässerige Gentianalösung, auf 2 ccm dieser Mischung (Wasser- und Gentianalösung) 1 Tropfen 10 proz. Na_2CO_3-Lösung. Färben in der Cüvette 12—24 Std. Nachfärben nur 1—2 Min. mit wässeriger Lösung Lichtgrün oder Orange G. Dann 96 proz. Alkohol (20 Sek.) — Absol. Alkohol Xylol — Canadabalsam.

2. Dahlia-Soda-Färbung.

Auf 1 ccm dest. Wasser 1—2 Tropfen gesätt. wässerige Dahlialösung. Auf 2 ccm dieser Mischung I Tropfen 10 proz. Na_2CO_3-Lösung. Weiter wie in 1, nur nachfärben immer mit Orange G 1—2 Min.

Ein streitloser Vorteil dieser beiden Methoden liegt vor allem in der großen Klarheit der Präparate, auch die feinsten Kernstrukturen färben sich sehr distinkt und es fehlt dabei die diffuse Färbung, die bei so vielen Färbungsmethoden vorkommt. Die Brillanz der Färbung besteht darin, daß die Kernstrukturen geradezu „leuchten". Dabei sind die mit diesen Methoden gefärbten Präparate dauerhaft; nur auf eine Sache muß man acht geben, nämlich auf die chemische Reaktion Xylols und Kanadabalsams. Wenn alle beide der Azidität entbehren, so muß jeder, der diese Methoden benützt, und nur eine kleine Vorsicht ihnen widmet, mit den Erfolgen zufrieden sein. Jedenfalls kann ich beide Färbungsmethoden — die Giemsa-Soda-van Gieson- sowie die Gentiana- oder Dahlia-Soda-Färbung — aufs wärmste empfehlen als Methoden, die sich glänzend für alle zyto- und histologische Zwecke eignen.

Referate.

Allgemeines, Lehrbücher usw.

Stempell, Walter, Zoologie im Grundriß. Lieferung 1—4. 8°. XVIII + 688 S. m. zahlr. Textabb. u. Lichtbild. Berlin (Gebr. Borntraeger) 1925. Preis f. Lieferg. 1. 6,60 RM, für Lieferg. 2—4 je 6,90 RM.

Vorliegendes, groß angelegte Werk aus der Feder eines bekannten Fachmannes, von dem bisher 4 Lieferungen in vorzüglicher Ausstattung vorliegen, und das zweifellos einen bedeutenden Fortschritt bedeutet, da es, wie Verf. am Schluß des Vorwortes schreibt, „die hochgestellte Aufgabe erfüllen soll, in der Zoologie einen Ausgleich der Gegensätze und eine Sammlung der Kräfte anzubahnen, und wenn es dem Lernenden als verläßlicher Führer durch das Labyrinth der Lebenserscheinungen so weit diente, daß er das Lebensproblem, das zur Zeit in so viele Einzelfächer zersplittert ist, als Ganzes persönlich erleben lernt, so würde der Verf. darin die schönste Anerkennung seines . . . Strebens sehen."

Vorzügliche Abbildungen erleichtern die Aufgabe des Verf.s, vor allen Dingen aber der Grundsatz, bei der Überfülle des Materials dasselbe so knapp wie möglich zu fassen. Er läßt daher auch bei den lateinischen Tiernamen den Autornamen fort und hat die Zahl der im systematischen Teil angeführten Tierformen sehr eingeschränkt, indem er nur wenige, oft nur einen Vertreter einer Gruppe, die besonderes Interesse bieten, genannt hat, ohne daß dabei die angewandte Zoologie vernachlässigt worden ist. Auch von der zoologischen Literatur hat Verf. sich nur auf Anführung zusammenfassender Darstellungen aller Richtungen beschränkt, oder nur ganz neue und wichtige Werke berücksichtigt.

Den Begriff „Zoologie" hat Verf. möglichst weit gezogen, und z. B. sogar die Biochemie und Immunitätslehre, die Paläontologie, Histologie, Anatomie und Physiologie sowie die Vorgeschichte des Menschen, soweit sie von vergleichendem Werte sind, mit in seinen „Grundriß" aufgenommen. Von besonderem Werte ist es auch, in Fußnoten die wichtigsten physikalisch-chemischen Grundbegriffe kurz erklärt zu finden und daß Verf. in Anhängen im Interesse von Anfängern eine gedrängte Zusammenfassung der wichtigsten Fragen gibt usw.

So ist ein Werk entstanden, das nicht nur für Zoologen vom Fach ein wertvoller Ratgeber ist, sondern auch den Anfänger mit Geschick in die Zoologie einführt und auch für Mediziner und Biologen von großem Wert ist, wie das in der 1. Lieferung befindliche ausführliche Inhaltsverzeichnis beweist.

Lieferung 1—4 enthalten die **Einleitung**: A. Begriff und Umfang der Zoologie. B. Einteilung (Disziplinen) der Zoologie. C. Geschichte der Zoologie. — **Abschnitt 1: Der Bau und die Gestaltung der Tiere** (Morphologie und Systematik): A. Promorphologie: I. Zellen- und Gewebelehre. II. Baupläne des Tierkörpers. III. Individualitätsstufen und Tiergesellschaften. — B. Formenübersicht (Systematik und vergleichende Morphologie): I. Allgemeines. II. Spezielle Formenübersicht. — **Abschnitt 2. Die Lebensleistungen der Tiere** (Physiologie und Entwicklungsgeschichte): A. Einleitung: Bau und Funktion. — B. Die stoffliche Zusammensetzung des Tierkörpers (Biochemie). — C. Der Stoffwechsel: I. Allgemeines. II. Stoffaufnahme und Stoffverarbeitung. III. Stofftransport. IV. Stoffabscheidung. — D. Der Energiewechsel: I. Allgemeines. II. Energieumsatz beim Stoffwechsel. III. Produktion mechanischer Energie. IV. Produktion elektrischer Energie. V. von Licht. VI. Reizreaktion. — E. Der Formwechsel: I. Allgemeines. II. Fortpflanzung. III. Entwicklung. [Fortsetzung folgt.]

Redaktion.

Die **Tierwelt** der Nord- und Ostsee. In Verbindung mit zahlreichen Fachgelehrten herausgeg. von **G. Grimpe** und **E. Wagler.** Lief. I—III. Leipzig (Akadem. Verlagsgesellsch. m. b. H.) 1925—1926. Preis f. Lief. I u. II je 4,80 RM, für III 7,80 RM.

Ein groß angelegtes, reich illustriertes Werk, dessen Aufgabe es ist, eine Darstellung der faunistischen Verhältnisse der Nord- und Ostsee zu geben, und zwar unter besonderer Berücksichtigung der Ökologie und Biologie der betreffenden Tiere. Der Plan des ganzen Werkes, für dessen Güte die Namen ihrer Herausgeber bürgen, die Privatdozenten der Zoologie an der Universität Leipzig sind, und der Bearbeiter der einzelnen Monographien, welche anerkannte Spezialforscher des In- und Auslandes sind, ist folgender:

Teil I. Allgemeines. — II. Protozoa. — III. Porifera und Coelenterata. — IV. Plathelminthes. — V. Nemathelminthes. — VI. Annelides. — VII. Kleinere, in ihrer systematischen Stellung noch schwankende Gruppen. — VIII. Echinodermata. — IX. Mollusca. — X. Arthropoda. I. Crustacea. — XI. Übrige Anthropoda. — XII. Chordata.

Jedem einzelnen Beitrag geht eine knapp gefaßte Synopsis und den systematisch geordneten Einzelabschnitten ein allgemeines Kapitel voran, betreffend die geographischen und hydrogeographischen, geologischen, floristischen und zoogeographischen Verhältnisse usw. Der Umfang des Werkes ist auf ca. 120 Bogen berechnet und jeder einzelne Beitrag ist einzeln so paginiert, daß alle zum gleichen Tierstamm gehörigen Gruppen die gleiche Kenn-Nummer (z. B. II. Protozoa) mit dahinter stehendem Spezialbuchstaben erhalten.

Lieferung I. enthält Monographien aus den Teilen VI d., VII a. und XI a., beginnend mit **W. Fischer** in Bergedorf b. Hamburg: **Echiuridae, Sipunculidae, Priapulidae** (VI d.) mit Verbreitungskarte, Bestimmungsschlüsseln und 20 Textfiguren. — Es folgen dann aus der Feder von **C. J. van der Horst** in Amsterdam die **Enteropneusta** (VII a.) mit 7 Figuren sowie von **Johannes Meisenheimer** in Leipzig die **Pantopoda** mit 5 Figuren.

Lieferung II bringt eine lesenswerte Arbeit von **A. Pratje** in Erlangen über die zu den Cystoflagellaten gehörende **Noctiluca,** mit 6 Figuren, die Systematik der Cystoflagellaten und von Noctiluca, ihre Eidonomie und Anatomie, ihr Vorkommen, ihre Bewegung, Ernährung, Fortpflanzung und das Leuchten. Beim Meerleuchten der nordischen Meere spielen die Noctilucen die wichtigste Rolle. Sie leuchten nur auf mechanische Reize hin und bei Anwesenheit von Sauerstoff; absterbende Tiere aber erglänzen in gleichmäßigem, aber schwachem Dauerlicht. Das gesamte Protoplasma kann Licht aussenden, doch leuchtet in erster Linie die Oberfläche des Tieres. Die einzelnen Lichtpünktchen verdanken wohl ihre Entstehung den zahllos im Plasma verstreuten, lichtbrechenden Körnchen, die größtenteils aus Fettsubstanzen, echten Neutralfetten, Cholesterinen und Lipoiden bestehen. Sie werden im Reagenzglase unter Lichterscheinungen oxydiert, doch betont Verf., daß ein absoluter Beweis dafür, daß die Oxydation dieser Fettsubstanzen das Leuchten verursacht, noch nicht erbracht ist. Luziferin und Luziferase sind bei Noctiluca nicht isoliert worden. Die Annahme, daß die leuchtenden Körnchen der Noctiluca Leuchtbakterien seien, hält er für wenig wahrscheinlich. Ein Abschnitt über die Beziehungen der Noctilucen zur Tierwelt beschließt die Abhandlung. — Es folgt dann von **W. Schnakenbeck** in Hamburg eine Abhandlung über die **Teleostei Physoclisti. 10. Heterosomata** (XII h.) mit 35 Textabbildungen,

Plattfische, von denen viele als Nahrungsmittel von Wichtigkeit sind, mit ausführlichem Bestimmungsschlüssel. Ihre Nahrung besteht hauptsächlich aus Muscheln, Würmern und Stachelhäutern sowie gelegentlich aus anderen Fischen. Ihr Sinnesleben, ihre Fortpflanzung und Verbreitung, Entwicklungsgeschichte, Ökologie, ihre Beziehungen zur Umwelt und wirtschaftliche Bedeutung werden ausführlich beschrieben.

Lieferung III bringt zunächst eine Abhandlung von **H. Hoffmann** in Jena über I.: die **Opisthobranchia**, mit 30 Textabb. (IX c) mit Bestimmungstabelle und zerfällt in A. Tectibranchia. Aus dem reichen Inhalte sei hier nur hervorgehoben, daß in dem Kapitel Beziehungen zur Umwelt Verf. auf die Anpassungen an die Umgebung, die Mimikry, die Schutzwaffen, Biozönosen und die Parasiten der betreffenden Tiere eingeht.

Von Ektoparasiten erwähnt er Lichomolgus doridicola auf Archidoris tuberculata, Jorunna johnstoni, Triopa clavigera, Aeolis papillosa und Facellina coronata. Von echten Parasiten aber führt er auf: Splanchnotrophus gracilis in Acanthodoris pilosa und Idalia aspera, S. breviceps in Doto coronata und Coryphella, C. rufibranchialis, S. willemi in Facelina coronata, S. angulatus in Aeolis papillosa und Aeolidiella glauca.

II. **Die Pteropoda** sind ebenfalls von **H. Hoffmann** behandelt und mit 12 Abbildungen versehen. — Es folgen dann von **Tera van Benthem Jutting** in Amsterdam die **Scaphopoda** (IX c_2) mit 12 Figuren. Von den Mollusken sei nur erwähnt, daß sie meist einzellige Organismen fressen, und zwar besonders Foraminiferen, ferner kleine Lamellibranchier. Feinde der Scaphopoden sind einige räuberische Schnecken, die Löcher in die Schale bohren, und der Kabeljau. Als Parasiten werden genannt: Redien und Zerkarien. — **R. Mertens** in Frankfurt a. M. behandelte dann die I. **Amphibia** (XII, 1_1), als deren Parasiten außer Würmern auch Fliegen aus der Gattung Lucilia genannt werden, die ihre Eier meist auf den Körper von Kröten (Bufo bufo) ablegen und deren Larven durch die Nasenlöcher derselben ins Gehirn dringen und ihre Wirte bald abtöten. Als andere Feinde seien erwähnt die Ringelnatter. Die Larven werden von Wasserinsekten, Fischen, Vögeln usw. vertilgt. — **R. Mertens** behandelt ferner II. die **Reptilia**. Hier kommen besonders die Schutzwaffen derselben bei Gefahren in Betracht, die geschildert werden. Ihre Feinde sind im allgemeinen dieselben wie bei den Amphibien. Als Außenparasiten kommen besonders Milben und Zecken in Betracht, als Innenparasiten aber Protozoen, Acanthozephalen, Nematoden und Trematoden. [Forts. folgt.] Redaktion.

Wedekind, E., Einführung in das Studium der organischen Chemie für Studierende der Chemie, Medizin, Pharmazie, Naturwissenschaft, Forstwissenschaft usw. [Enkes Bibliothek für Chemie und Technik unter Berücksichtigung der Volkswirtschaft hrsgeg. von **Ludwig Vanino**. Bd. X.] 2., gänzl. umgearb. u. erweit. Aufl. der „Organischen Chemie". 8°. IX + 235 S. m. 9 Abbild. Stuttgart (Ferdinand Enke) 1926. Preis geh. 11,20, gebd. 13 RM.

Mit großem Geschick hat Verf. die vor längerer Zeit erschienene 1. Aufl. der Einführung in das Studium der organischen Chemie in die hier vorliegende neue und erweiterte Aufl. umgearbeitet. Diese ist den Bedürfnissen der Studierenden entsprechend umgestaltet und erweitert worden und enthält statt 7 jetzt 8 Kapitel mit je einer kurzen Inhaltsübersicht. Sie weicht von

der in den Lehrbüchern üblichen Einteilung entsprechend dem besonderen Zweck derselben, ab, da sie dem Studierenden in den ersten Semestern als vorbereitendes Hilfsmittel dienen und den Aufbau der organischen Chemie möglichst klar zeigen und das Interesse fördern soll. Sie legt daher auf praktische Anwendungen und die technische und wirtschaftliche Bedeutung der betr. Verbindungen besonderen Wert.

Inhaltsangabe: Kapitel 1. Einleitung, Kap. 2. Gesättigte und 3. ungesättigte Kohlenwasserstoffe. 4. Halogenhaltige Kohlenwasserstoffabkömmlinge, 5. Äther und Kohlenhydrate. 6. Organische Säuren. 7. Stickstoffhaltige Kohlenwasserstoffabkömmlinge, aromatische Amine. 8. Heterozyklische Verbindungen. Redaktion.

Untersuchungsmethoden, Instrumente usw.

Stehli, Georg, Das mikroskopische Schrifttum. Eine Bibliographie der für den Mikroskopiker wichtigsten Literatur des In- und Auslandes. Zugleich ein Bücherverzeichnis der Deutschen Mikrobiologischen Gesellschaft, Stuttgart. 8°. 70 S. Stuttgart (Mikrokosmos: Franckh) 1926. Preis brosch. 5,50 RM.

Ein gewiß vielen mikroskopisch Arbeitenden willkommenes Büchlein, in dem Verf. die wichtigste einschlägige Fachliteratur, die seit 2 Jahrzehnten erschienen ist, bis zum Jahre 1924, aber auch ältere Arbeiten, zusammengestellt hat, die aber, wie er selbst angibt, keinen Anspruch auf Vollständigkeit macht. Die Stoffeinteilung ist folgende:

I. Lehr- und Handbücher: a) Allgemeines und Biologie. — b) Mikroskopische Technik. — c) Botanik. — d) Bakteriologie und Serologie. — e) Allgemeine Biologie und Planktonkunde. — f) Zoologie. — g) Medizin. — h) Chemie, Mineralogie und Petrographie. — k) Mikroskopie und Unterricht. — II. Das Mikroskop und die mikroskopische Technik: a) Das Mikroskop und seine Nebenapparate (einschließlich Ultramikroskopie). — b) Die mikroskopische Technik (einschließlich Mikrotomie). — c) Mikrophotographie und Mikroprojektion (Mikrokinematographie). — III. Allgemeine Mikrobiologie und Planktonkunde (einschließlich Hydrobiologie). — IV. Bakteriologie und Serologie. — V. Botanik: a) Kryptogamen. — b) Phanerogamen. — VI. Zoologie: a) Wirbellose. — b) Wirbeltiere (einschließlich Mensch). — VII. Mikrochemie, Palaeontologie, Geologie und Petrographie. — VIII. Technologie und angewandte Mikroskopie. — IX. Mikroskopie im Unterricht. — X. Fachzeitschriften. Redaktion.

Schmidt, W. J., CBMP von E. Leitz, Wetzlar, ein Polarisationsmikroskop für Biologen. (Ztschr. f. wissensch. Mikroskop. Bd. 42. 1925. S. 313—321, m. 1 Textabb.)

Während die Biologen bisher für Forschungen in polarisiertem Licht ein für Mineralogen bestimmtes Mikroskop benutzen mußten, was viele Nachteile hatte, ist das obige neue Polarisationsmikroksop ein gerade für biologische Untersuchungen sehr brauchbares Instrument.

Es ist ein großes, kippbares Stativ mit Grob- und Feineinstellung, vollkommenem Abbeschen Beleuchtungsapparat und kann für monokulare und binokulare Beobachtungen in gewöhnlichem und in polarisiertem Licht benutzt werden, auch ist Wechsel zwischen monokularer und binokularer Beobachtung in gewöhnlichem Lichte wie beim Leitzschen AABM-Stativ ermöglicht. Das Objekt behält beim Wechsel unverändert seinen Platz, wie Verf. näher beschreibt.

Bei binokularer Beobachtung in polarisiertem Licht wird nach Lösen eines Exzenterhebels auf dem schlittenförmigen Ansatz der monokularen

Tuben der Tubusauszug mit seiner Führungshülse aus dem Haupttubus ausgezogen. Dann wird dem binokularen Tubus ein Ansatzstück mit Negativlinse angeschraubt und er mit diesem in den monokularen Haupttubus eingesetzt, wo er durch den Exzenterhebel festgehalten wird. Bei Tubuswechsel bleibt das Bild, falls der monokulare Tubus benutzt wird, scharf.

Verf. schildert dann eingehend die Einrichtungen des Stativs CBMP im einzelnen (s. Orig.), ferner den am unteren Ende des monokularen Tubus befindlichen Tubusanalysator, den Objektträger, Objekttisch, den Kondensor und Polarisator sowie die optische Ausrüstung. Redaktion.

Kisser, Josef, Leitfaden der botanischen Mikrotechnik. 8°. VII + 145 S. m. 51 Textabb. Jena (Gustav Fischer) 1926. Preis brosch. 6 RM.

Dem Zweck des vorliegenden Werkes, dem Anfänger, aber auch den Forschern ein Hilfsmittel zu bieten, das aus der Fülle der vorhandenen Methoden diejenigen in Auswahl enthält, die im täglichen Gebrauch benötigt werden, hat Verf. infolge seiner praktischer Erfahrungen mit Geschick erfüllt. Er war dabei auch bestrebt, den vielen vorzüglichen früheren Methoden, die trotz ihrer Brauchbarkeit nicht die verdiente Beachtung gefunden haben, wieder zu ihrem Rechte zu verhelfen, wie das z. B. bei der Zelloidinmethode und dem Schneiden uneingebetteten Materials mit dem Mikrotom der Fall ist, usw.

Stoffeinteilung:

Fixierung. Konservierung. Anwendungsmöglichkeit der einzelnen Präparationsmethoden. Mikrotom. Mikrotommesser. Schneiden von frischem, konserviertem oder fixiertem uneingebetteten Material. Herstellung von Gefrierschnitten. Glyzeringelatinemethode. Zelloidinmethode. Paraffinmethode. Färben. Einschließen der Präparate. Verschluß, Bezeichnung und Aufbewahrung der Präparate. Behandlung verderbender und ungenügend gefärbter Präparate. Anfertigung von Freihandschnitten. Ausführung von Reaktionen. Bleichen und Aufhellen. Chemische und mechanische Zerlegung von Geweben. Anfertigung von Schliffpräparaten. Empfehlenswerte Literatur.

Das Buch, das, wie alle Werke aus dem Verlage von Gustav Fischer in Jena, sehr gut ausgestattet ist, empfiehlt sich nicht nur für Botaniker, sondern auch für Biologen, Apotheker, Land- und Forstwirte, vor allen Dingen aber für Lehrer usw. Redaktion.

Fietz, A., Formalin als Fixierungsmittel in der botanischen Mikrotechnik. T. II. (Ztschr. f. wissenschaftl. Mikroskop. Bd. 42. 1925. S. 257—264, m. 1 Taf.)

Zunächst macht Verf. einige Bemerkungen zu seiner früheren Mitteilung im 39. Bande obiger Zeitschrift betreffend Anthocyane, von denen er 2 Gruppen unterscheidet, nämlich solche, welche durch Formalin nicht gefällt werden können, die Eu-Anthocyane und solche, welche dadurch gefällt werden und gleichzeitig die Eigenschaften eines Gerbstoffes aufweisen, die Tanno-Anthocyane. Ferner wird kurz der Gerbstoff behandelt, dessen Ausfällung in fester Form Verf. bei noch vielen anderen Pflanzen hat nachweisen können. Es folgen dann Angaben über die in den Untersuchungen angewandte Methodik und folgende Zusammenfassung:

Bezüglich der Verwendungsmöglichkeit des Formalins als Fixierungsmittel kann also gesagt werden: Formalin eignet sich als Fixierungsmittel zum lokalisierten Nachweise 1. von Milchsäften, 2. besonders gut von Gerbstoffen. Vorteil gegenüber der Kaliumbichromat-Methode: Möglichkeit der

Durchführung der Reaktionen mit Eisensalzen und bedeutend einfacheres Verfahren; 3. von jenen Anthocyanen, welche gleichzeitig Gerbstoffcharakter besitzen und die als Tanno-Anthocyane von den Eu-Anthocyanen unterschieden werden. — Die erzielten Präparate lassen sich außer in Glyzerin auch in Kanadabalsam aufbewahren, wobei auch Doppelfärbungen möglich sind. Redaktion.

Bechhold, H., und Villa, L., Die Sichtbarmachung von Albumin-Molekelaggregaten und anderen subvisiblen Gebilden. (Biochem. Ztschr. Bd. 165. 1925. S. 250.)

Es wird eine Methode beschrieben, welche es ermöglicht, subvisible Gebilde dem Auge sichtbar zu machen. Sie besteht darin, daß die betreffende Aufschwemmung oder Lösung (Mikroorganismen, Proteine) mit Goldchlorid behandelt wird; das überschüssige Goldchlorid wird durch Ultrafiltration ausgewaschen. Das an dem Protein oder Mikroorganismus fixierte Gold bleibt beim Verbrennen als Keim oder als Keimgerüst auf dem Objektträger zurück. Behandelt man nun diese Goldkeime mit einer Goldlösung und einem Reduktionsmittel in Gegenwart eines Stoffes, der die Spontankeimbildung verhindert, so werden die ursprünglich fixierten Goldkeime so weit verstärkt, daß sie im Ultramikroskop dem Auge sichtbar werden.

Das Verfahren wurde erprobt 1. an mikroskopisch sichtbaren Organismen (Bacterium coli und Paratyphus), 2. an reiner Eieralbuminlösung.

Durch Auszählung wurde berechnet, daß die einzelnen sichtbaren Teilchen des Eieralbumins je etwa 50 physikalischen Molekularaggregaten des Eieralbumins entsprechen. Auf Grund einer rechnerischen Überlegung kamen Verff. zu dem Ergebnis, daß die von ihnen gesehenen Gebilde vor der Verstärkung einen Minimaldurchmesser von > 4 und $< 10\ \mu$ haben dürften.

Heuß (Stuttgart).

Niethammer, A., Über das Gesetz vom Minimum bei Pilzkulturen. (Biochem. Ztschr. Bd. 165. 1925. S. 168.)

Die Untersuchungen des Verf.s erbrachten folgende Zusammenfassung:

1. Bei Abstufung der Konzentration der Gesamtnährlösung wird bei Aspergillus bis 20% Zucker Proportionalität erzielt, die anderen geprüften Pilze sind nicht befähigt, derart hohe Zuckerlösungen vorteilhaft auszunutzen. — 2. Die Zeit übt einen wesentlichen Einfluß aus. Ist die Versuchszeit sehr lang, so kommt es zu einem Abbau der Substanz. — 3. Bei Erhöhung der N-, K- und P-Zufuhr beobachtet man ein Steigen der Erntegewichte, das innerhalb gewisser Grenzen proportional der Erhöhung der Nährstoffmenge ist. — 4. Durch Zusatz organischer N-Quellen bei Gegenwart ausreichender anorganischer N-Quellen wird das Erntegewicht weiter erhöht. — 5. Durch geringe Eisenzusätze wird die Normalnährlösung, besonders höherer Konzentration, besser ausgenutzt. — 6. In den mitgeteilten Versuchszahlen ist eine Bestätigung der Mitscherlichschen Produktionskurve zu finden. Heuß (Stuttgart).

Kovács, Nikolaus, Untersuchungen über die Technik der Anaërobenzüchtung. II. Mitt. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 98. 1926. S. 114—124.)

Versuche mit Kalbsbouillon und mit Gelatine hatten folgende Ergebnisse: A. Es ist möglich, durch Verwendung von Kalbsbouillon die Resultate der

Anaërobenzüchtung in Pepton-Traubenzuckerbouillon zu vervollkommnen. B. Bei Verwendung von 20proz. Gelatine, aus einer Kalbsbouillon mit 2proz. Traubenzuckerzusatz hergestellt, kann man die Anaëroben in hoher Schicht ohne weitere Verhinderung des Luftzutrittes bei 37° mit Vorteil kultivieren. Durch einen Zusatz von 10proz. Witte-Pepton zu diesem Nährboden kann man den für die Anaërobenvermehrung günstigsten flüssigen Nährboden darstellen. — C. Die untersuchten Botulismusstämme wuchsen bei 37° viel besser als bei 25°, so daß das in der Literatur angenommene Temperaturoptimum von 25° bei meinen Stämmen wahrscheinlich infolge der Gewöhnung nicht zu Recht besteht. — D. Die Toxinproduktion der Tetanusbazillen ist unabhängig von der zur Einsaat verwendeten Bakterienmenge. — E. In Gelatine ist die Tetanustoxinproduktion entsprechend der in Bouillon von gleicher pH. — F. Es gelang nicht, die Anaëroben statt mit Bakterieneiweiß von abgetöteten Aëroben und Anaëroben mit den durch Bakteriophagen aufgelösten Bakterien zu kultivieren. Redaktion.

Stockhausen, F., Die Züchtung der technischen Mikroorganismen auf Leistung. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 97. 1926. S. 31*—41*.)

Ein wertvoller kritischer Überblick über die Entwicklung und die Erfolge der Reinzucht der technischen Mikroorganismen in der Praxis der Gärungsgewebe durch die Forschungen von Emil Christian Hansen, Delbrück, Beijerinck und Lindner, in dem auf die Bierbrauerei, Preßhefeindustrie, Brennerei, Bäckerei, die Weinhefen usw. eingegangen wird. Berücksichtigung finden ferner die Warm- und Kaltmilchsäurebakterien, die milchzuckerspaltenden Bakterien, die maltosespaltenden Milchsäurebakterien, die technische Herstellung von Buttersäure, die Essigindustrie, die Beziehungen zur physikalischen Chemie sowie die elektrischen Verhältnisse der Hefe usw. Redaktion.

Schumacher, Josef, Zur Gramschen Färbung. Hat das der Grampositivität zugrunde liegende Lipoproteid der Hefezelle seinen Sitz in der Zellmembran oder im Protoplasma? (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 98. 1926. S. 104—112, m. 1 Taf.)

Die Ergebnisse seiner interessanten Untersuchungen faßt Verf. folgendermaßen zusammen: Die These Gutsteins, daß die Grampositivität der Hefezelle an die Intaktheit ihres „Ektoplasmas" gebunden sei und das ihr zugrunde liegende Lipoid dort seinen Sitz haben müsse, wird experimentell widerlegt, indem gezeigt wird, daß gefriergeschnittene Hefezellen gramnegativ werden, weil sie ihren grampositiven Zellinhalt dabei verlieren, der durch Ferrozyankalium + Essigsäure und auch durch Hitzekoagulation als grampositiv sich färbende Substanz außerhalb der Zelle im großen gewonnen werden kann. Wird der Zellinhalt der gefrierzuschneidenden Hefezellen jedoch vor dem Gefrierschneiden koaguliert, indem die Zellen vorher mit Sublimat und Eisessig behandelt oder in vitro nach Gram oder mit Viktoriablau gefärbt werden, so bleiben sie jetzt auch nach dem Schneiden grampositiv, und dementsprechend ist alsdann in den betreffenden Waschflüssigkeiten kein grampositives Eiweiß mehr nachweisbar.

Redaktion.

Schumacher, J., Über das Verhalten einiger basischer Farbstoffe zu Lipoiden. (Biochem. Ztschr. Bd. 166. 1925. S. 214.)

Die Untersuchungen des Verf.s erbrachten folgende Zusammenfassung: Nach Entfernung aller sauren Substanzen aus den Zellen durch Behandlung mit verdünnter Salpetersäure, Salz- oder Schwefelsäure lassen sich die Lipoide und Lipoproteide isoliert zur Darstellung bringen. Eine makrochemische Untersuchung der Färbbarkeit des Lecithins gab in Übereinstimmung mit vorher an der Zelle erhobenen histochemischen Befunden, daß die besten Lipoidfärber die Farbstoffe der Fuchsinreihe sind und daß davon das Viktoriablau an erster Stelle steht. Es erfolgt bei der Färbung eine Salzbildung zwischen der Farbbase einerseits und dem sauren Anteil des Lipoids andererseits, welchen Befund Verf. ebenfalls bereits histochemisch erhoben hatte, indem er zeigen konnte, daß sich Hefezellen, mit der wasserunlöslichen, rotviolett aussehenden Viktoriablaubase zusammengebracht, blau färben. Die hohe Lipoidlöslichkeit des Fuchsins und einiger anderer basischer Farben schwindet bei eintretender Sulfurierung, wird dagegen bei Monosulfurierung und Karboxylierung nur teilweise herabgesetzt. Heuß (Stuttgart).

Neumann, Franz, Über Geißeldarstellung im Dunkelfeld. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Refer. Bd. 81. 1926. S. 288.)

In dem in der mikrobiologischen Gesellschaft Berlin am 15. 12. 1925 gehaltenen Vortrage betont Verf. zunächst, daß in wässerigen Lösungen, wie physiol. Kochsalzlösung, Bouillon usw., Geißeln nicht sichtbar sind und erst in flüssiger Gelatine oder in Serum hervortreten. Am besten eignet sich von Dunkelfeldkondensoren zur Darstellung feiner Geißeln der Bakterien der Leitzsche Spiegelkondensor. Neben dem Nährboden spielt auch das Alter der Bakterien eine Rolle, da die jüngsten Stadien noch nackt sind; mit zunehmendem Alter werden die Geißeln, besonders aber verzopfte, immer besser sichtbar. Auf Agar bilden sich die Geißeln besser als in Bouillon. Nicht sichtbar zu machen sind bisher die Geißeln der Vibrionen. Erwähnt sei nur noch, daß neben Bakterien auch Trypanosomengeißeln usw. vorgeführt wurden. Redaktion.

Tschernoff, N. D., Über die Möglichkeit fortdauernder Kontrolle der Nachdifferenzierung bei der Eisenhämatoxylin-Färbungsmethode. (Ztschr. f. wissenschaftl. Mikroskop. Bd. 42. 1925. [1926.] S. 434—435.)

Bei des Verf.s neuem Verfahren ist es unbedingt nötig: 1. „daß das Präparat während der Differenzierung möglichst durchsichtig gemacht wird (nur in solchen Fällen können bei starker Vergrößerung die Feinheiten der Färbung der Kontrolle unterliegen), und 2., daß die Differenzierungsflüssigkeit langsam die Farbe abzieht. Am besten eignet sich dazu die Weigertsche Ferridcyankaliboraxlösung (Ferridcyankali 2,5%, Borax 2% im Wasser), wenn dieselbe bis auf die Hälfte mit Glyzerin verdünnt wird."

Das mit Hämatoxylin gefärbte Präparat wird rasch in die reine Ferridcyankaliboraxlösung eingetaucht, dann stark mit Wasser abgespült. Bei der nun beginnenden Nachdifferenzierung kommen die Schnitte in eine Petrischale mit der Glyzerinmischung, wobei das Objekt so durch-

sichtig wird, daß man den Differenzierungsprozeß unter dem Mikroskop verfolgen kann, worauf das Präparat in Leitungswasser usw. kommt.

Das Objekt kann aber auch nach der Färbung in Eisenalaunlösung differenziert und nach dem Abspülen in Leitungswasser kontrolliert, dann wieder abgespült und dann wieder in dieselbe Eisenalaunlösung zur Entfärbung eingelegt werden.

Mit der Ferridcyankaliboraxlösung + Glyzerin können auch dickere Schnitte mit Eisenhämatoxylin gefärbt werden und die Nachdifferenzierung entspricht der nach Kolmer in gesättigter Lösung von molybdänsaurem Ammon, ist aber sicherer und bequemer. Redaktion.

Frey, A., Die Technik der dichroitischen Metallfärbungen. (Ztschr. f. wissensch. Mikroskop. Bd. 42. 1925. [1926.] S. 421—433, m. 2 Textabb.)

Einleitungsweise teilt Verf. zunächst Allgemeines über die dichroitischen Färbungen mit und betont, daß sich in der Regel anisotrope Objekte mit Farbstoffen wie Kongorot, Methylenblau oder geeigneten Jodlösungen dichroitisch färben, d. h. sie absorbieren das Licht nach Richtungen verschieden. Die Prüfung auf Dichroismus geschieht mittels eines Nikols; am besten benutzt man den Polarisator dazu, da der Mikroskop-Spiegel das einfallende Licht bereits teilweise polarisiert ... Fällt, wie beim Kongorot, die Richtung des stärkeren Brechungsvermögens n_γ ... (bei den Zellulosefasern) mit derjenigen des stärkeren Adsorptionsvermögens zusammen, so spricht man von positivem Dichroismus.. Tritt umgekehrt das stärkere Adsorptionsvermögen in der Richtung der kleineren Brechungsexponenten n_α auf, handelt es sich um negativen Dichroismus...

Es folgen Abschnitte über: 1. Metallfärbungen durch Reduktion im Lichte. — 2. Metallfärbungen mit schwachen Reduktionsmitteln. — 3. Metallfärbungen mit Hydrozinhydrat. — 4. Färbungen mit Nichtmetallen.

Zusammenfassung: 1. Pflanzliche Fasern lassen sich mit folgenden 16, nach dem periodischen System geordneten Elementen färben:

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Cu				P	S		
Ag				As	Se	Br	
Au . .	Hg			Sb	Te	J	RhPd
				Bi			Pt

Mit Ausnahme der Phosphor- und Schwefelfärbung sind alle dichroitisch; dabei zeigen sich folgende Gesetzmäßigkeiten:

a) Die edeln und halbedeln Metalle (Reihe I und II) sind für die kürzeren Wellenlängen des Spektrums positiv, für die längeren negativ dichroitisch. — b) In den Reihen V, VI und VII nimmt der Dichroismus parallel dem Absorptionsvermögen mit steigenden Atomnummern zu. — c) Die Platinmetalle (Reihe VIII) liefern nur einen schwachen Dichroismus. — II. Die Färbungen mit Elementen werden im Prinzip gleich erhaltenen wie die Sole dieser Elemente aus ihren Verbindungen; sie sind daher im allgemeinen auf die Fälle beschränkt, wo es gelingt, eine vollständige Reduktion entsprechender Salze zu erzielen. Für die Metallfärbungen kommt als Reduktionsmittel vor allem das Hydrazinhydrat in Betracht. Um besonders schöne Färbungen zu erzielen, und bei Objekten, die gegen starke Reduktionsmittel empfindlich sind, empfiehlt es sich, leicht reduzierbare Metalle durch Licht oder mit schwachen

Reduktionsmitteln aus ihren Salzen zu befreien. — Die dichroitischen Metallfärbungen eignen sich vor allem für Objekte, die ohne Schaden ausgetrocknet werden können; doch kann die Methode auch auf Fälle, wo erst oberflächlich gefärbt und dann geschnitten wird, ausgedehnt werden (Holz).

Für die Mikrotechnik können vor allem die farbenprächtigen Gold- und Silberfärbungen empfohlen werden; ferner die stark dichroitische Tellurfärbung, die leicht erzeugt und gleichsam als haltbare „Jodfärbung" angesprochen werden kann. Die stärkste Verschiedenheit der Absorption für alle Farben liefert das Wismut; doch ist diese Färbung weniger leicht zu erhalten. — Die dichroitischen Metallfärbungen besitzen gegenüber denen von Farbstoffen in der Regel den Vorteil größerer Prägnanz und unbeschränkter Haltbarkeit. Redaktion.

Röthig, P., Zur sogenannten „neuen" Paraffineinbettungsmethode Hitoshi Watanabe. (Ztschr. f. wissensch. Mikroskop. Bd. 42. 1925. S. 329—330.)

Kritische Besprechung der in der Ztschr. f. Anat. u. Entwicklungsgesch. Bd. 75. 1925. H. 5/6 veröffentlichten Arbeit von H. Watanabe: „Studium zur Flimmerbewegung, gleichzeitig eine neue Paraffineinbettungsmethode", deren Neuheit Verf. bestreitet unter Hinweis auf die einschlägige Literatur. Redaktion.

Kardasewitsch, B., Eine Methode zur Beseitigung der Formalinsedimente (Paraform) aus mikroskopischen Präparaten. (Ztschr. f. wissensch. Mikroskop. Bd. 42. 1925. S. 322—324, m. 1 Taf.)

In alten anatomischen Präparaten bildet sich in wässeriger Formalinlösung eine Ablagerung amorpher Sedimente des Formalins in den Geweben, die sich in Wasser, Äthylalkohol und Äther nicht auflöst, so daß die Präparate für die mikroskopische Untersuchung unbrauchbar werden. Verf. benutzte zur Auflösung der Paraformsedimente eine 10proz. wässerige Lösung von Salmiakspiritus sowie auch NaOH und HCl, von denen er 1—5proz. Lösungen in 70proz. Spiritus bereitete.

Er beobachtete beim Studium der Wirkung der gebrauchten Reagentien auf die Paraform-Sedimente in Präparaten: 1. „Die 1proz. Lösung NaOH im 70proz. Äthylalkohol vernichtet diese Sedimente, dabei täuscht aber scharf die Färbbarkeit der Gewebe. Die letzteren empfangen mit Mühe hierauf keine Protoplasmafärbung, infolgedessen wird das Präparat wenig tauglich für das Studium. Die stärkeren Lösungen NaOH vernichten noch in größerem Grade die Gewebe. — 2. Die 1—5proz. Lösungen NH_4OH im 70proz. Äthylalkohol entfernen schnell die Sedimente des Paraform in der Abhängigkeit ihrer Quantität. Gewöhnlich innerhalb 5 Min. bis 4 Std. verschwinden diese Sedimente aus dem Präparat. Veränderungen von der Seite der Struktur der Gewebe bezüglich ihrer Färbbarkeit habe ich nicht bemerkt. Der Objektschnitt nach der Entfernung der Sedimente des Paraform wurde mehr tauglich für das mikroskopische Studium. Was HCl anbetrifft, war es in schwachen Lösungen schlecht, löste die Sedimente des Paraform aus, wirkte aber in starken Lösungen viel energischer, wobei aber die Färbbarkeit der Gewebeelemente sich verminderte. — In solcher Weise, auf Grund meiner Untersuchungen, ist Ammoniak der beste Auflöser der Sedimente des Paraform in der Art des NH_4OH-Salmiakspiritus, welcher mit Form-

aldehyd reagiert und im Wasser lösliches Hexamethylentetramin bildet. Da letzteres sich bei der Auswaschung des Objektpräparats im fließenden Wasser leicht entfernt, wird damit das Objekt von den Sedimenten des Paraform befreit." Redaktion.

Kultjugin, A., und Iwanowsky, N., Mikrobestimmung des Stickstoffs. (Biochem. Ztschr. Bd. 165. 1925. S. 118.)

Die Untersuchungen der Verff. erbrachten folgende Zusammenfassung: Es wird vorgeschlagen, die jodometrische Bestimmung des Stickstoffs bei dessen Mikrobestimmung nach Kjeldahl durch eine kolorimetrische (Nesslerisation) zu ersetzen. Das gibt die Möglichkeit, bei der Überdestillation des Ammoniaks auch ohne das schwer erschwingliche Quarzglas auszukommen.

Das Verfahren erlaubte bei Mengen von etwa 0,05 mg Stickstoffgehalt mit einem mittleren Fehler von ± 5,4% zu arbeiten. Minimale Verunreinigungen der Reagenzien mit Ammoniak stören nicht, da sie sich auch im Blindversuch befinden. Heuß (Stuttgart).

Gerlach, F., Über eine neue Methode zur Herstellung von destilliertem Wasser auf elektro-osmotischem Wege. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 98. 1926. S. 125—128, m. 2 Textabb.)

Beschreibung eines neuen Apparates der Elektro-Osmose-A. G. in Wien, der für wissenschaftliche, medizinische, technische usw. Zwecke ein dem destillierten Wasser mindestens gleichwertiges, ohne Verdampfung des Wassers hergestelltes Produkt liefert. Es handelt sich dabei um ein elektroosmotisches Entsalzungsverfahren, das prinzipiell der Destillation entspricht, aber mit dem Unterschied, daß bei letzterer das reine Wasser abdestilliert wird und die Salze zurückbleiben, während bei dem neuen Verfahren die Salze abwandern und reines Wasser zurückbleibt.

Die Verwendung des Apparates (s. Orig.!) ist wesentlich billiger (¼—$^1/_{10}$) als die Destillation und erfordert weniger Raum und Aufsicht.

Redaktion.

Pfeiffer, H., Eine Methode zur kolorimetrischen Bestimmung der Wasserstoffionenkonzentration in pflanzlichen Gewebeschnitten ohne Anwendung von Moderatoren. (Ztschr. f. wissenschaftl. Mikroskop. Bd. 42. 1925. [1926.] S. 396—414, m. 1 Textabb. u. 2 Tab.)

Verf. bespricht zunächst 1. das Ziel der Methode und 2. die Grundlage des Verfahrens, gibt dann 3. eine Darstellung des Verfahrens und behandelt 4. die Auswahl der Indikatoren: a) Serie von Indikatoren zur Bestimmung der Wasserstoffionenkonzentration nach Michaelis, b) Serie von Indikatoren zur Bestimmung der Wasserstoffionenkonzentration in Pflanzengeweben nach H. Pfeiffer, 5. Schlußbemerkungen.

Seine Ergebnisse faßt er folgendermaßen zusammen: Es wird ein Verfahren dargelegt, wie unter der Voraussetzung des Hineindiffundierens von Indikatorlösungen in Pflanzenzellen eine Bestimmung der Wasserstoffionenkonzentration vorgenommen werden kann, ohne daß es der Anwendung von Moderatoren bedarf. — Ferner werden 2 Serien von Indikatoren für das gesamte Gebiet der Wasserstoffionenkonzentration besprochen, wobei mehrere Farbstoffe als für den speziellen Zweck der Aziditätsmessung pflanz-

licher Gewebeelemente entbehrlich erscheinen. Als vollständige Ausrüstung für derartige Untersuchungen wird die Zusammenstellung aus Methanilgelb, Tropaeolin 00, Methylorange, alizarinsulfonsaures Natrium, Methylrot, p-Nitrophenol, Neutralrot, Rosolsäure, a-Naphtholphthalein und event. Thymolsulfonphthalein empfohlen[1]). — Zur Anwendung des geschilderten Verfahrens sind für bestimmte Konzentrationen der Indikatoren beider Serien die pH-Werte der Nuancierungen, die gewissen Mischungen der sauren bzw. alkalischen Farbformen entsprechen, in Tabellen festgelegt, deren Anwendung sich als brauchbar erwiesen hat. — Endlich ist ein kritischer Vergleich der dargelegten Methode mit der jüngst von Schmidtmann für tierische Gewebe beschriebenen geliefert worden. Redaktion.

Institute, Kongresse, Gesellschaften usw.

Verhandlungen der Deutschen Gesellschaft für angewandte Entomologie E. V. auf der 5. Mitgliederversammlung zu Hamburg vom 16.—20. September 1925. Im Auftr. . . . herausg. von **F. Stellwaag.** 8°. 84 S., m. 1 Taf. u. 2 Kurv. Berlin (Paul Parey) 1926.

Der viel des Interessanten bietende Bericht enthält zunächst ein Verzeichnis der Anwesenden mit einer Photographie derselben und eine Übersicht über den Verlauf der Tagung sowie die Eröffnungsansprache von Prof. Dr. **K. Escherich,** auf die hier nur hingewiesen werden kann. Es folgen dann die Vorträge von:

F. Stellwaag, Der Gebrauch der Arsenmittel in Deutschland, ein Rückblick und Ausblick (S. 21—25). — **Hans Krieg,** Bekämpfung fressender Forstschädlinge vom Flugzeug (S. 25—28). — **Jablonowski,** Über die vermeintlichen Fritfliegenschäden (S. 28—29). — **L. Rhumbler,** Maikäferflüge in Münden (S. 30—40). — **Frhr. von Vietinghoff-Riesch,** Prinzipielles zur Frage der Schädlingsbekämpfung durch Vögel, besonders in forstlicher Beziehung (S. 40—48). — **Friederichs,** Der Kaffeebeerenkäfer in Niederländisch-Indien. (Erscheint in der Zeitschr. f. angew. Entomol.) — **Martini,** Über Stechmücken und Malaria in der Unabhängigen Sozialistischen Räterepublik der Wolgadeutschen (S. 48—55). — **Bodenheimer,** Die Bedeutung des Klimas für die landwirtschaftliche Entomologie. (Erscheint in der Zeitschr. f. angew. Entomol. 1926.) — **Ernst Janisch,** Über das Exponentialgesetz und seine Bedeutung für die Pflanzenschutzforschung (S. 55—67). — **Friedrich Zacher,** Schädlinge in Rohkakao, Schokolade, Marzipan und ähnlichen Erzeugnissen (S. 68—69).

Über diese Vorträge wird hier einzeln berichtet werden. Den Schluß bilden die Satzungen der Gesellschaft nach neuer Fassung und das Mitgliederverzeichnis. Redaktion.

Müller, Karl, V. Jahresbericht des Badischen Weinbauinstituts Freiburg i. Br. Staatliche Versuchs- und Forschungsanstalt für Weinbau und Weinbehandlung mit angegliederter Hauptstelle für Pflanzenschutz für das Jahr 1925. (Sonderdr. a. „Weinbau u. Kellerwirtsch." Jahrg. 5. 1926.) 8°. 58 S. Freiburg i. Br. 1926.

Vorliegender Jahresbericht liefert einen neuen Beweis, welchen Aufschwung das obige Institut unter seinem verdienstvollen Direktor, Prof. Dr. **Karl Müller,** nimmt. Der Bericht zerfällt in 20 Abschnitte, deren

[1]) Anmerkung bei der Korrektur: Die hier empfohlene Zusammenstellung wird von der Firma Dr. G. Grübler & Co. in Leipzig (Liebig Str. 1—1b) in recht ansprechender Aufmachung in 10 Proben von Indikatoren à 1,0 zum Preise von 3,80 Mk. geliefert.

I. aus der Feder **K. Müllers** die Chronik des Instituts enthält und II. die Einrichtungen des Instituts beschreibt. **Kotte** behandelt III. die Schädlingsbekämpfung. Es folgen von **Röder** Weinbautechnische Versuche: a) Laubbehandlungsversuche, b) Schnittversuche mit zwei Streckern oder einem Flachbogen, c) Versuche verschiedener Drahtanbringung bei Drahtanlagen, d) Versuch über die Haltbarkeit verschiedenartig imprägnierter Pfosten für Drahtanlagen, e) Versuch mit Schwefelkohlenstoff-Düngung, f) Pflanzenzucht mit Blind- und Wurzelreben und von **Dümmler** Versuche mit Frostschutzhülsen. — V. **Kotte**, Düngungsversuche. — VI. **Karl Müller**, Rebenzüchtung. — VII. Rebenanerkennung. — VIII. **Meinke** und **Dümmler**, Rebenveredlung und IX. Amerikanermuttergärten. — X. **Dümmler**, Anbauversuche mit Amerikanerreben im Lande. — XI. **Röder**, **Dümmler** und **Meinke**, Versuchsanlagen. — XII. **Röder** und **Meinke**, Rebschulen. — XIII. **K. Müller**, **Vogt**, **Kotte**, Kellerwirtschaft und Kellereibetrieb (von **Röder**). — XIV. **K. Müller**, Staatliche Reblausbekämpfung. — XV. **Kotte**, Hauptstelle für Pflanzenschutz in Baden. — **Geßner**, Weinbaumuseum. — XVI. **K. Müller**, Beratende und gutachtliche Tätigkeit. — XVIII. **Geßner**, Lehrtätigkeit des Instituts. — XIX und XX. **K. Müller**, Teilnahme an Sitzungen und Veröffentlichungen.

Redaktion.

Einflüsse äußerer und innerer Faktoren (einschl. Desinfektion) usw.

Gegenbauer, Studien über den Desinfektionswert der gebräuchlichsten Desinfektionsflüssigkeiten. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 97. 1926. S. 188*—205*.)

In dem während der 11. Tagung der Deutschen Vereinigung für Mikrobiologie 1925 gehaltenen Vortrage betonte Verf. zunächst, daß es notwendig sei, zur Beurteilung des Desinfektionswertes von Lösungen, Emulsionen und Suspensionen chemischer Desinfektionsmittel sowohl die Wirkungsgleichungen derselben als auch das gegenwärtige Verhältnis der Konstanten dieser Wirkungsgleichungen zu kennen. Er geht kurz auf seine und die diesbezügl. Ergebnisse von Reichel ein, durch die zwar die Wirkungsgleichungen der Desinfektionsmittel ermittelt worden sind, nicht aber mit hinlänglicher Genauigkeit das gegenseitige Verhältnis der Konstanten dieser Gleichungen. Seine Untersuchungen bezweckten nun, die Wirkungsgleichungen anderer häufiger benutzter Desinfektionsflüssigkeiten, wie der wässerigen Lösungen verschiedener Kresolseifen- und Kreolin-Präparate sowie der Kalkmilch zu ermitteln und das gegenseitige Konstantenverhältnis dieser Wirkungsgleichungen zu ermitteln und so zu einer exakten Beurteilung des Desinfektionswertes zu gelangen. Für die Versuche benutzte Verf. einen Staphylokokkenstamm als Vertreter der nicht sporenbildenden Keime und einen Milzbrandstamm für die sporenbildenden.

Die Versuche mit Staphylokokken ergaben: 1. daß alle untersuchten Kresolseifenpräparate ungefähr gleiche Wirksamkeit haben, und 2. daß die Wirkung der Formaldehydseifen deren Formaldehydgehalt entspricht und 3. eine 5proz. wässerige Lösung der alkalischen Kresollauge ebenso wirkt wie eine 0,5proz. wässerige Lysollösung, und daß ferner 4. wässerige Emulsionen des einen Kreolins in 2proz., des anderen in 5proz. wässeriger Emulsion ebenso desinfiziert wie 1proz. wässerige Lysollösungen. Die Versuche mit Milzbrandsporen aber zeigten, daß von den untersuchten Flüssigkeiten nur wässerige Formalinlösungen für die Desinfektion in Betracht kommen. Kalkmilch wirkt unabhängig von ihrem Gehalt an ungelöstem Kalziumhydroxyd desinfizierend. Ein Zusammenhang zwischen Abtötungswert und Keimmenge besteht nicht.

Verf. bespricht sodann die Form der Wirkungsgleichungen der untersuchten Desinfektionsflüssigkeiten, bezügl. deren Einzelheiten auf das Original verwiesen werden muß. Die diesbezügl. Versuche ergaben, daß einerseits alle untersuchten Kresolseifenpräparate fast ebenso wirken wie Lysol und daß anderseits die desinfizierende Wirkung der Formaldehydseifenpräparate deren Gehalt an Formaldehyd entspricht. Es ist daher zu schließen, daß 1. die für wässerige Lösungen von Lysol aufgestellten Wirkungsgleichungen gleichzeitig auch die der wässerigen Lösungen der übrigen untersuchten Kresolseifenpräparate sind, daß 2. die für die wässerigen Formalinlösungen aufgestellten Wirkungsgleichungen auch für wässerige Formaldehydseifenpräparate gelten, da ja deren Formaldehydgehalt fast ganz aus Formalin stammt. Verf. geht dann noch auf die aus den Wirkungsgleichungen zu berechnenden Werte für die Desinfektionsdauer bei den einzelnen Konzentrationen ein und stellt fest, daß die Wirkungsgleichungen allgemein brauchbar sind. Er stellt in 2 Abbildungen ferner die den meisten der Wirkungsgleichungen entsprechenden Wirkungskurven in einem Koordinatensystem dar, auf dessen einer Achse die Konzentration und auf der anderen die Zeitdauer eingetragen ist, wodurch man sich leicht ein Bild von dem Desinfektionswert der untersuchten Desinfektionsflüssigkeiten machen kann.

Faßt man die aus den Wirkungsbereichen hinsichtlich des Desinfektionswertes sich ergebenden Schlüsse zusammen, so läßt sich bezüglich der Desinfektionsflüssigkeiten, die zur Desinfektion gegenüber nicht sporenbildenden Keimen sich eignen, etwa folgendes sagen:

1. Zwischen folgenden Desinfektionsflüssigkeiten ist das Desinfektionswertverhältnis in jeder der vergleichbaren Konzentration ein gleiches und entspricht einfach dem Verhältnis der Konstanten der Wirkungsgleichungen: a) Zwischen wässerigen Lösungen von Kresolseifenpräparaten einerseits und wässerigen Emulsionen von Kreolinen anderseits. — b) Zwischen wässerigen Lösungen von Sublimat einerseits und Kalkmilch anderseits für den Fall, als bei Verwendung der Sublimatlösungen die desinfizierten Keime hinterher mit Schwefelwasserstoff oder Sulfiden nicht in Berührung kommen und nicht mit Tierkohle nachbehandelt werden. — c) Zwischen den einzelnen ausschließlich Formaldehyd als desinfizierenden Faktor enthaltenden Desinfektionsflüssigkeiten, wie Formalin und den untersuchten Formaldehydseifenpräparaten. — 2. Zwischen anderen als den unter 1 angeführten Zusammenstellungen von Desinfektionsflüssigkeiten ist das Desinfektionswertverhältnis in jeder der vergleichenden Konzentrationen ein anderes. — 3. Bei Kalkmilch und oberhalb einer gewissen Konzentration (0,05%) bei wässerigen Lösungen von Sublimat ist durch Erhöhung der Konzentration eine Verringerung der Desinfektionsdauer nicht zu erzielen. — 4. Bei wässerigen Lösungen von Kresolseifenpräparaten, Formalin, Formaldehydseifenpräparaten, der alkalischen Kresollauge und bei wässerigen Emulsionen von Kreolinpräparaten ergeben sich folgende Beziehungen zwischen Konzentration und Desinfektionsdauer: a) Bei steigender Konzentration nimmt die Desinfektionsdauer am meisten bei den Kresolseifenpräparaten und Kreolinpräparaten, am wenigsten bei Formalin und Formaldehydseifenpräparaten ab, in der Mitte zwischen diesen Desinfektionsmittelgruppen steht diesbezüglich die alkalische Kresollauge. — b) Zur Erzielung einer kurzen Desinfektionsdauer mit möglichst geringen Desinfektionsmittelkonzentrationen sind die Kresolseifenpräparate am besten, die Formaldehydseifenpräparate am wenigsten geeignet, und zwar

um so weniger, je geringer ihr Formaldehydgehalt ist. — c) Unterhalb einer Konzentration von 0,6% Desinfektionsmittel werden bei gleichen Konzentrationen mit wässerigen Formalinlösungen kürzere Desinfektionszeiten erzielt als mit wässerigen Lösungen von Kresolseifenpräparaten. Soll daher mit äußerst kleinen Desinfektionsmittelkonzentrationen, wenn auch langfristig, desinfiziert werden, so eignen sich hierzu wässerige Formalinlösungen und ebenfalls wässerige Lösungen von Formaldehydseifenpräparaten mit einem höheren Formaldehydgehalt besser als wässerige Lösungen von Kresolseifenpräparaten. Redaktion.

Lüers, H., und Weinfurtner, F., Über die Wirksamkeitsbestimmung gewerblicher Desinfektionsmittel. (Wochenschr. f. Brauerei. Bd. 43. 1926. S. 25.)

Über die Wirksamkeit der gewerblichen Desinfektionsmittel herrschen große Unklarheiten. Die klare Angabe dieses wichtigen Faktors fehlt zumeist; wo Angaben über das Keimtötungsvermögen gemacht werden, sind sie, da sie sich auf ganz verschiedene Untersuchungsverfahren stützen, meist nichtssagend und praktisch bedeutungslos. Das Bedürfnis nach einer brauchbaren „Normalmethode" und die Forderung nach einem Maßstab machten sich immer mehr geltend, was Verff. veranlaßte, nach dem Prinzip der englischen und amerikanischen Standardmethode von Rideal und Walker eine allen Anforderungen gerecht werdende Prüfungsmethode auszuarbeiten, die einfach durchzuführen ist. Die Methode ergibt eine Klassifikation nach Karbolsäurekoeffizienten, der Maßstab ist eine Karbolsäurelösung 1 : 100.

Für eine Reihe bekannter Desinfektionsmittel fand man folgende Werte:

Ammonbifluorid	ca. 0,4	Cyclotelluro-Dimethylpentan	4,4	Magnocid	30
Kieselfluorwasserstoffsäure	0,4	Mianin	5	Schweflige Säure	25
Pyrizit	0,6	Benzoesäure	5	Salicylsäure	35
Formaldehyd	0,9	Aktivin	8	Chlorkalk	35
Phenol	1,0	Chloramin	9	Aktives Chlor	65
Ameisensäure	1,6	Pantosept	11—13	Diketon	ca. 80
Antiformin	3,3	Novocit	12—13	Sublimat	110
Radaform	3,3			Caporit	120

Die Methode ist sehr gut brauchbar, der Phenolkoeffizient gibt klar und deutlich den keimtötenden Wert eines Desinfektionsmittels an; er bietet einen Vergleichsmaßstab gegenüber anderen Mitteln und liefert Anhaltspunkte für die in der Praxis anzuwendende Konzentration sowohl, als auch für die Einwirkungszeit und die Wirtschaftlichkeit.

Trotz zahlreicher Arbeiten über keimtötende Mittel ist die Zahl der Desinfektionsmittel seither nicht in einem den Fortschritten der Chemie und dem hygienischen Bedürfnis entsprechenden Maße vermehrt worden. Selten sind bisher ganze Gruppen und Reihen organischer Verbindungen auf ihre keimtötende Wirkung hin untersucht worden. Auch fehlt die Feststellung des Einflusses der chemischen Konstitution auf die Fungizidität eines Stoffes, besonders insofern, als dieselbe doch auch das physikalische Verhalten des Stoffes in der Lösung beeinflußt, wie Quellwirkung, Oberflächenspannung und Lipoidlöslichkeit. Den hier bestehenden Zusammenhang aufzudecken, ist für Pharmakologen, Physiologen von gleichem Interesse, auch bestünde auf diesem Wege Aussicht, Gesichtspunkte für die Auffindung neuer Mittel zu erhalten.

Heuß (Stuttgart).

Hilpert, S., Über bakterizide Eigenschaften in der Chinongruppe. (Biochem. Ztschr. Bd. 166. 1925. S. 71.)

Für den Weg, den die Wirkung eines Desinfektionsmittels auf den Mikroorganismus nimmt, bestehen drei Möglichkeiten: chemische Bindung, Adsorption oder einfache Verteilung nach dem Verteilungssatz. Die Wirkung des Formaldehyds gegenüber Hefe ist eine chemische, bei der Wirkung von Phenol sprechen die Ergebnisse teils für Adsorption, teils für Verteilung zwischen Organismus und Agens. Die Sicherheit der erhaltenen Werte ist aber noch recht problematisch.

In Anlehnung an die Erfahrungen mit narkotischen Mitteln nennt man vielfach unter den notwendigen Qualitäten eines Desinfiziens als erste die Lipoidlöslichkeit, eine nach Ansicht des Verf.s etwas radikale Übertragung jener Erfahrungen.

Daß die Bakterien in ihrem Bau und in chemischer Hinsicht verschieden sind, geht aus der spezifischen Wirkung einzelner Desinfektionsmittel hervor. Man hat aber noch keine Anhaltspunkte für die Ursache dieser Verschiedenheiten, doch können vielleicht die vom Verf. mit der Gruppe der Chinone gemachten Erfahrungen zur Klärung dieser Fragen beitragen. Ausgangspunkt für die Untersuchungen war das Choranil (Tetrachlorchinon), dessen Suspensionen bakterizid, und zwar ganz spezifisch auf Staphylokokken wirkten. Es wurde bewiesen, daß diese Wirkung weder durch den Chinonring, noch durch das gebundene Halogen verursacht wird, sondern daß sie mit dem Ablauf der Verseifungsreaktion Chloranil → Chloranilsäure + Salzsäure zusammenhängt. Da die Reaktion sich in unmittelbarer Berührung mit dem angegriffenen Organismus abspielt, ist die Konzentration der Säure sehr hoch im Vergleich zur umgebenden Lösung, das wirksame Agens ist also voraussichtlich die freie Säure.

Vom Benzochinon ist bekannt, daß es intensiv auf Typhus wirkt, umgekehrt wie beim Chloranil sind ihm gegenüber Colibakterien weit empfindlicher als Staphylokokken. Deren Haut scheint arm an Wasser und an primären Amidogruppen zu sein, woraus sich die geringere Angreifbarkeit und der schlechte Anfangseffekt ihnen gegenüber erklärt. Beim Chloranil vermögen die Colibakterien durch viel freie Amidogruppen wahrscheinlich die Säure abzupuffern und sind durch ihre wasserreiche Hülle gegen Quellung unempfindlich. Es spricht aber weder beim Chloranil noch beim Benzochinon etwas dafür, daß die Lipoide an dem Transport oder der Reaktion teilnehmen. Heuß (Stuttgart).

Negelein, E., Über die Wirkung des Schwefelwasserstoffs auf chemische Vorgänge in Zellen. (Biochem. Ztschr. Bd. 165. 1925. S. 203.)

Bei Vergleich von Blausäure und Schwefelwasserstoff in gleicher Konzentration (10^{-4} Mole/Liter) ergab sich folgendes:

	Es bewirkt 10^{-4} mol H_2S	Es bewirkt 10^{-4} mol HCN
Atmung in Hefezellen	Vollkommene Hemmung	Vollkommene Hemmung
Gärung in Hefezellen	Keine Hemmung	Keine Hemmung
COH_2-Assimilation in Chlorella . .	Vollkommene Hemmung	Starke Hemmung
Nitrat-Assimilation in Chlorella . .	Vollkommene Hemmung	Vollkommene Hemmung
Atmung in Chlorella	Steigerung	Steigerung

Es besteht also weitgehender Parallelismus zwischen den Wirkungen der Blausäure und des Schwefelwasserstoffs. Die Atmung der Chlorella wird als bisher einziger Fall von Atmung durch kleine Blausäurekonzentrationen nicht nur nicht gehemmt, sondern sogar beschleunigt und die gleiche Wirkung bringt in diesem Fall Schwefelwasserstoff hervor, der in anderen Fällen wie Blausäure die Atmung hemmt. Die alkoholische Gärung ist, wie alle Gärungen, gegen Blausäure erheblich unempfindlicher als die Atmung und ist es auch gegenüber Schwefelwasserstoff. Hierbei ist sogar das Verhältnis zwischen atmungs- und gärungshemmender Konzentration von derselben Größenordnung, denn man fand:

	Es hemmen d. Hefeatmung Mole-Liter	Es hemmen die Hefegärung Mole-Liter	Verhältnis
Blausäure	10^{-5}	10^{-2}	1 : 1000
Schwefelwasserstoff	10^{-5}	$0{,}6 . 10^{-2}$	1 : 600

Heuß (Stuttgart).

Fessler, Alfred, Filtrationsversuche an Tuberkelbazillen. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 98. 1926. S. 148—159.)

Angeregt durch die Arbeit von Vaudremer usw., versuchte Verf. vergeblich, aus den Filtraten typischer Tuberkelbazillen die atypischen Formen zu züchten, desgleichen gelang es ihm nicht, durch solche Filtrate im Tierkörper tuberkulöse Veränderungen hervorzurufen. Ob die von Vaudremer beschriebenen pilzähnlichen Gebilde wirklich Mikroorganismen sind, hält Verf. für fraglich. Vielleicht seien diese auf Eiweißfällungen oder dergleichen zurückzuführen. Redaktion.

Mikroorganismen (Algen, Bakterien, Flechten, Pilze, Protozoen) usw.

Bělař, Karl, Zur Cytologie von Aggregata eberthi. Bemerkungen zu der Arbeit „The life history and chromosome cycle of Aggregata eberthi von C. C. Dobell." (Archiv f. Protistenkde. Bd. 53. 1926. S. 312—325, m. 5 Textfig.)

Kritische Bemerkungen einiger Angaben in der obigen, bekannten Arbeit Dobells, in der der Nachweis der Haploidie von Aggregata eberthi geführt worden war. Z. B. bespricht Verf. folgende Punkte: 1. Über den Dobellschen „Micronucleus". — 2. Multiple Teilung und Chromosomenindividualität. — 3. Zur Chromosomenfrage. — 4. Dobells Kritik der Chromosomentheorie der Vererbung.

Bezüglich der Einzelheiten der Kritik muß auf das Orig. verwiesen werden. Redaktion.

Sakai, Kikuo, Über eine Variationserscheinung bei einem Stamme der Paratyphus B-Gruppe, welche bei einer Nahrungsmittelvergiftung nachgewiesen wurde. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 98. 1926. S. 9—18.)

Seine Untersuchungsergebnisse faßt Verf. folgendermaßen zusammen: 1. Bakterienstämme, welche bei Ausbruch einer Nahrungsmittelvergiftung von Higuchi gefunden wurden, gehören, obgleich sie auch im Paratyphus B - Serum sehr stark agglutinierten, doch nicht zu Paratyphus

B Schottmüller. — 2. Sie stehen auch in keinem Zusammenhang mit den Bakterien, welche zur Mäusetyphusbazillen-Aertryckform gehören. — 3. Sie neigen stark zur Variation, so daß verschiedene Typen von Gärtner-Bazillen dabei zum Vorschein kommen. — 4. Falls sie nach 1 Jahre nochmals genau untersucht wurden, konnten sie nicht mehr in Paratyphus B-Serum, wohl aber in Gärtner-Seris bis zum Titer reagieren. — 5. Infolgedessen meine ich, daß sie eigentlich nicht zu den Paratyphus B-Bazillen, sondern zu den Gärtner-Bazillen gehören, welche keine typische Form, sondern eine gewissermaßen mit Paratyphus B-Bazillen ähnlichen Varianten maskierte Form darstellen. Redaktion.

Ferdinandsen, C., and Winge, Ö., Cenococcum Fr., a monographic study. (Den Kgl. Veterinaer-og Landbohøjskole Aarsskrift. 1925. p. 333—382, m. 17 Fig.) [Englisch.]

Die wertvolle Monographie zerfällt in folgende Abschnitte:

1. Synonymy. 2. Cenococcum graniforme in mycological literature. 3. Cenococcum graniforme in palaeontological literature. 4. Geography. 5. Ecology. 6. Morphology and biology: Mycelium. Sclerotium. Germination of the Sclerotium formation of the Sclerotium. Summary:

Aus letzterem seien folgende Punkte hervorgehoben: In „mor" soil (raw humus) throughout great parts of Europe there are commonly found, embedded in the vegetation carpet or in the upper layer of mor, the small black balls, like shot, brittle like coal, and generally hollow, known in literature under the name of Cenococcum geophilum, given them by Fries. Our knowledge as to the nature of these bodies has hitherto been very incomplete, and the present writers have therefore, throughout a period of several years, made this fungus an object of their studies. These have now shown that Cenococcum geophilum Fr. is a true sclerotium.

Firstly, as regards its synonymy (Chap. 1), we have shown, from authentic material, that Cenococcum geophilum Fr. (1825) is identical with Lycoperdon graniforme Sow. (1800), as indeed was also afterwards noted by Fries himself (1829). The fungus should henceforward be termed Cenococcum graniforme (Sow.) comb. nov.... Chapter 4 deals with the geographical distribution of the fungus. From fossil and recent finds of sclerotia it may be assumed that Cenococcum graniforme is to this day commonly to be found in ecologically suitable localities in the arctic and temperate zones of the northern hemisphere. Finds are recorded in the literature from the U. S. A., Norway, Sweden, Denmark, England, Belgium, France, Germany, Russia and Italy. — The investigations dealt with in Chapter 5 together with the statements of previous writers, enable us to give the following outline of the ecological conditions: Cenococcum graniforme is a typical mor plant, its distribution in our continent extending from the chestnut woods of northern Italy to the lichen moors above the tree line in Norway. The fungus is especially numerous for instance in birch bogs and in mossy spots in beech woods; it can thrive however, under greatly varying ecological conditions, in moist, semi-moist or dry surroundings (beech, oak, chestnut woods; mixed woods, pine woods, moors and bogs; on bare mor soil; among pine needles and decaying leaves; in tufts of moss; under mosses and lichens; under phanerogamous herbs and dwarf bushes) . . .

Chapter 6 treats of the morphology and biology of Cenococcum. Our own investigations enable us to assert that the hyphae and sclerotia of the fungus occur in enormous quantities in mor soil in Denmark. The normal cycle of the fungus (subject of course to deviation under exceptional conditions) is roughly as follows: The sclerotia are formed in early summer and summer proper, germinating during the period from (late autumn or) winter to spring, when sufficient moisture is present. The mycelium is yellow to blackish brown, according to age, sometimes smooth, sometimes handsomely granulated, 4—6 μ diameter; it has been figured by Rostrup as far back as 1879 and was temporarily ascribed by him to Sporocybe resinae Fr. — The sclerotium in a young state is light brown, irregularly rounded, somewhat wrinkled and uneven on the outside, varying in size (in many cases $^1/_2$ mm; it is solid, but soft. The plectenchyme is formed in the usual manner, by swelling and

division of the vegetative hyphae; under the microscope, it appears pale brownish and thin-walled, with homogenous cell content. In the first stages, the hyphal origin of the tissue is still easily recognisable; gradually, however, the intercellulars disappear, and a plectenchyme is formed of closely connecting cells, which in the middle portion of the sclerotium are almost isodiametrical but more elongated towards the periphery. — The fully formed sclerotium is black, slightly glistening, brittle like coal, but very hard, and generally hollow. The size may vary very considerably in a single locality (from $^1/_8$ mm to nearly 7 mm), and the average size varies from one locality to another. The small and medium sized sclerotia are as a rule spherical, and roll easily along a smooth surface; the large ones are irregular lumps. Fig. 9 and 10 show sections of the thick-walled, dark paraplectenchyme of the sclerotium; in the cell walls (surface view) some small, light, circular spots appear, which are in reality pores in the walls. Fig. 11 shows that the pore may be surrounded by a darker roundish section of the wall, which is apt to fall away from the rest, and the fragments thus isolated may resemble spores with an oil globule. — Tulasne indeed regarded them as such . . . .

It may be taken as altogether improbable that Cenococcum graniforme should form any kind of spores or conidia; the species is undoubtedly a Sclerotium, also in systematic respects, and like several other species (as for instance Sclerotium hydrophilum Sacc., S. mucor Tode, S. rhizodes Awd.) only produces mycelium and sclerotia. — It is clear that a fungus of so common occurrence must play a considerable part in the transformation of organic material in more soil.

Redaktion.

Woronichin, N. N., Über die Bedeutung der Variabilität in der Gattung Closterium Nitzsch. (Archiv f. Protistenkde. Bd. 53. 1926. S. 347—356.)

Untersucht wurden die 3 transkaukasischen Arten Closterium spitzbergense Borge, Cl. lanceolatum Ktz. und Cl. moniliferum Ehrbg., die sehr eingehend unter Bezugnahme auf nahestehende andere beschrieben werden [s. Orig.!], desgleichen die taxonomische Bedeutung der vom Verf. festgestellten Reihen.

Höchstwahrscheinlich ist die Entstehung und Entwicklung der Formen von physikalisch-chemischen Eigenschaften der betr. Gewässer abhängig, wie näher ausgeführt wird, desgleichen von klimatischen Faktoren.

Verf. ist der Ansicht, „daß eine tiefere Detaillierung der morphologischen Beschreibungen und eine größere Zersplitterung der klassischen Typen in Elementarrassen zu einer allmählichen Ansammlung von Material für die Ausbildung der Areale der Elementarrassenkomplexe, oder vielleicht ihrer isolierten Vertreter führen würde. Daher muß die detaillierte Beschreibung und Ikenographie der Rassen als unbedingte Aufgabe der einheimischen Algenflora betrachtet werden." Redaktion.

Donat, Artur, Zur Kenntnis der Desmidiaceen des norddeutschen Flachlandes. Eine soziologisch-geographische Studie. [**Pflanzenforschung,** herausgeg. von **R. Kolkwitz.** H. 5.] 8°. III + 51 S., m. 5 Taf. Jena (Gustav Fischer) 1926. Preis brosch. 5 RM.

Eine wertvolle und zeitgemäße Monographie der Fundorte der Desmidiaceen, die, „unterstützt durch die Ergebnisse der chemischen Wasseranalyse, genauere Schlüsse auf die Bedingungen der Vorkommen der Desmidiaceen überhaupt und von gewissen Assoziationen derselben im besonderen zuläßt." Durch die genaue Kenntnis von Assoziationen innerhalb einer Algengruppe und von deren Verbreitung wird es, wie Verf. ausführt, wesentlich erleichtert, gewisse Grundzüge in der geographischen Verbreitung der ganzen Gruppe festzustellen, und zwar unter Hinweisung auf die tiefgreifenden.

durch Kanalisierung, Melioration usw. im Haushalte der Gewässer hervorgerufenen Veränderungen im Chemismus und in der Biologie.

Die Stoffeinteilung des sehr lesenswerten, vorzüglich ausgestatteten Buches ist folgende:

Einleitung: Methode, Bestimmung, System. — Kap. I. Florenliste. — Kap. II. Zur Soziologie der Desmidiaceen: 1. Der Hechtgiebel und seine Umgebung. 2. Der Faule See bei Fürstenwalde. — Kap. III. Zur geographischen Verbreitung der Desmidiaceen: 1. Die atlantisch-subarktische Assoziation. 2. Die montane Assoziation. — Kap. IV. Ergebnisse und Schlußfolgerungen. Zusatz. Literatur und Nachtrag.

Da es unmöglich ist, hier auf den reichen Inhalt des interessanten Buches näher einzugehen, beschränken wir uns auf die Wiedergabe der Ergebnisse und Schlußfolgerungen und des Zusatzes des Verf.s: Die Desmidiaceenflora des norddeutschen Flachlandes ist weit reicher, als bisher angenommen wurde. Neben montanen und vereinzelten arktisch-alpinen Arten finden sich auch „atlantische". Wahrscheinlich sind diese hier weiter verbreitet. Insbesondere dürften die Lüneburger Heide und der Baltische Landrücken noch reiche Desmidiaceenfundorte aufweisen. — Ökologisch kann man nicht nur die limnophilen Desmidiaceen der eutrophen von sphagnophilen der dystrophen Gewässer unterscheiden, sondern darf innerhalb der letzten noch 2 Gruppen aufstellen. — Die 1. dieser Gruppen, die sphagnob genannt werden mag, ist auf geschlossene Sphagneten bzw. auf von diesen eingeschlossene humuspolytrophe Moorgewässer beschränkt, während die 2. Gruppe, deren Arten meist als Planktonten genannt werden, auf Gewässer beschränkt zu sein scheinen, die humusmeso- bis oligotroph sind und deshalb eine reichliche Flora von submersen Phanerogamen besitzen. — Diese Litoralflora der Moorseen, die von den Desmidiologen bisher meist nur wenig beachtet wurde, dürfte der eigentliche Standort der meisten Planktondesmidiaceen sein (Pearsall, l. c.). — Insbesondere scheinen Staurastrum brasiliense var. Lundellii West und St. sexangulare Bulnh. — beide waren ganz besonders häufig an dem oben gekennzeichneten Biotop — eine ähnliche Affinität zu Myriophyllum zu besitzen, wie dies von Staurastrum leptacanthum Nordst. und Staurastrum victoriense West bezüglich Vallnisneria bekannt ist (vgl. West 1909). — Die Verbreitung der Desmidiaceen ist offenbar in erster Linie abhängig von derjenigen gewisser Gewässertypen, d. h. also letzten Endes von chemischen Bedingungen. — Physikalisch spielt wohl nur das Licht eine größere Rolle derart, daß stark beschattete Gewässer auch unter sonst günstigen Bedingungen arm an Desmidiaceen sind. — Von klimatischen Faktoren dürfte die Verbreitung dieser Algen in gewisser Weise unabhängig sein, insbesondere gilt dies von den Temperaturverhältnissen. — Dieselbe atlantische Assoziation findet sich in Schottland, wo die Wassertemperatur bei einer jährlichen Amplitude von rund 10° C selten oder nie unter 4° C sinkt, und in Finnland, wo bei einer jährlichen Amplitude von rund 30° C die Seen regelmäßig auf wenigstens 4, ja häufig 8 Mon. gefrieren. — Beziehungen zur quartären Vereisung finden ihren Ausdruck darin, daß das europäische Verbreitungsgebiet der hier in Rede stehenden Arten, wie das vieler anderer Desmidiaceen, in ihrem Bereiche liegt. Ihre Erklärung findet diese Tatsache wohl in der morphologischen Umgestaltung der Erdoberfläche durch das Binneneis. — Dieses meißelte in Nordeuropa einschließlich Schottland und in den mitteleuropäischen Gebirgen die heutigen Seebecken aus geologisch alten Gesteinen, vor allem aus Urgebirge, heraus, während es anderwärts, wie z. B.

in Norddeutschland, die ausgeschürften und kleinsten Gesteinsteile als Sande oder Geschiebe ablagerte. Gleichzeitig wurden auch hier durch Endmoränenbildungen die geomorphologischen Vorbedingungen zur Entstehung abgeschlossener Seebecken geschaffen. — Beide, die Seebecken im Urgebirge, wie die in Urgebirgsmoränen, mußten die Entstehung oligotropher bzw. dystropher Seen begünstigen, die zweifellos — das lehrt noch heute den Kundigen die topographische Spezialkarte 1 : 25 000 — früher im norddeutschen Flachlande häufiger waren, als sie es jetzt sind.

Bezeichnend für die beiden näher behandelten Assoziationen mit distinkten Verbreitungsgebieten ist es, daß Zygoten bei den zugehörigen Arten zu fehlen scheinen, wodurch, da vegetative Individuen selbst partielle Austrocknung nicht überstehen, ihre passive Verschleppung durch Wasservögel verhindert würde. — Dagegen dürfen wir annehmen, daß die Verbreitungsgebiete der betreffenden Arten passiv eingeengt wurden durch kulturelle Eingriffe in den Haushalt der Gewässer. — Durch Kanalisierung vieler vorher abgeschlossener Seen sind zweifellos häufig ursprünglich dys- bzw. oligotrophe Seen eutrophiert worden. Auch die Melioration und Trockenlegung von Seeuferwiesen führt offenbar zu ähnlichen Ergebnissen, obwohl nähere Untersuchungen darüber noch anzustellen wären. — Die Desmidiaceenflora vieler im übrigen unberührter Moorseen in größeren Forstgebieten, so z. B. des „Wilden Sees“ in der Teupitzer Forst, ist dezimiert worden durch kleine Stichgräben, die das nährstoffreiche Wasser der nassen Randzone dem dystrophen zentralen Restsee zuführen. — Der Ansicht Pearsalls (l. c.), daß es sich bei der Umwandlung von oligo- bis dystrophen (primitiven) Gewässern in eutrophe um einen natürlichen Entwicklungsvorgang handle, kann ich mich nicht völlig anschließen. Vielmehr scheint mir, wie auch verschiedentlich aus Wests Beobachtungen hervorgeht, der Einfluß menschlicher Kultur hier wesentlich zu sein. — Für die Desmidiaceen, die offenbar ganz besonders empfindlich gegen geringste chemische Veränderungen des Milieus sind, gilt wahrscheinlich mehr als für andere Organismen, vielleicht mit Ausnahme einiger Crustaceen, der Satz Brauers: „Kaum ein anderer Faktor arbeitet in der Veränderung des Verbreitungsbildes so rasch und gründlich wie der Mensch.“

Die eingangs des letzten Abschnitts ausgesprochene Vermutung bezüglich der Verbreitung der Desmidiaceen im norddeutschen Flachland hat sich inzwischen durchaus bestätigt. — Während mir aus der Lüneburger Heide durch Herrn Prof. Homfeld, Altona, noch mehrere seltene Arten bekannt wurden (unter anderem Pleurotaenium tridentulum, Micrasterias americana, M. mahabuleshvarensis var. Wallichii und Staurastrum Clevei), verteilen sich die mir bekannt gewordenen Fundorte von Staurastrum ophiura in Deutschland folgendermaßen:

1. Holstein:
   a) Teich am Saalemer Moor } Kreis Ratzeburg
   b) Garrensee } (Homfeld).
2. Brandenburg:
   a) Hechtgiebel } Kreis
   b) Krebssee (Krieger) } Angermünde.
3. Pommern:
   Höllenpinnowsee! Kreis Bublitz.

Alle 5 Fundorte liegen also im Zuge des Baltischen Landrückens.

Inzwischen wurde mir bekannt, daß Staurastrum brasiliense var. Lundellii auch von Allorge und Denis in Westfrankreich und Staurastrum ophiura von Heimans in Holland aufgefunden wurden, was ich für eine weitere Bestätigung meiner Auffassung halten darf, daß nämlich die durch die beiden genannten Arten gekennzeichnete Desmidiaceen-Assoziation als atlantisch-

subarktisch bezeichnet werden kann. Dagegen spricht auch nicht das Vorkommen von Staurastrum brasiliense var. Lundellii in der Oberlausitz (Grönblad i. Litt.) und in Südböhmen, da es sich in beiden Fällen um Landschaften handelt, die auch phanerogamisch genügend als „atlantische Exklaven" gekennzeichnet sind (vgl. K. Troll, Ozeanische Züge im Pflanzenkleid Mitteleuropas).

An Analysen seien noch folgende mitgeteilt (Sommer 1925):

	P_H	CO_2 (frei)	Fe_2O_3	CaO	MgO	P_2O_5	Gesamt-N	Verbrauch von $KMnO_4$	O_2	O_2-Zehrung
Höllenpinnowsee	6,0	4	0,1	Spuren	7	Spuren	2	17	10,3	— mg/l
Kl. Pinnowsee .	6,0	3	unter 0,1	4	5	Spuren	2	26	13,9	— mg/l
Krebssee südl. Paarstein . .	6,1	6	0,3	9	17	—	—	26	—	— mg/l

Redaktion.

Magdeburg, Paul, Über vegetative Conjugation bei Mougeotia. Vorläufige Mitteilung. (Archiv f. Protistenkde. Bd. 53. 1926. S. 357—360, m. 2 Textfig.)

Ausgehend von der bei Zygnemaceen, besonders bei manchen Mougeotiaarten, gelegentlich beobachteten Erscheinung einer nicht zu Ende geführten eingeleiteten Konjugation, schildert Verf. hier eine andere, ebenfalls nicht zur Ausbildung einer Zygote führende Konjugationsart bei Mougeotia pulchella aus einem Tümpel bei Breisach.

Die Zellen der Mougeotiafäden bilden hier sehr zahlreiche, paarweise aufeinander stoßende und auch die trennende Membran der Konjugationsbrücke auflösende Fortsätze, ohne daß es zur Ausbildung einer Zygote kommt. Eine Vereinigung des Plasmas und der Chromatophoren beider Zellen erfolgt zwar, aber eine Kernfusion nicht, und selbst eine Kernannäherung ist nur selten zu beobachten. Auch in der Brückenmembran erinnert nichts an Zygotenbildung und der vegetative Charakter der Brücke, die einer großen vegetativen Zelle gleicht, wird immer deutlicher [Näheres s. Orig.!]; nur die beiden Chromatophoren haben sich anscheinend vereinigt. Die meisten Brücken bleiben auf dem Dreizellenstadium. Leider konnte Verf. in den folgenden 3½ Jahren solche Konjugationsstadien nicht wiederfinden.

Vielleicht handelt es sich hier um eine Parallelerscheinung zu den als Plasmogamie bekannten Protozoenverschmelzungen, oder sie hängt mit den bei Zygnemaceen häufigen Rhizoidbildungen zusammen und vielleicht haben auch Rhizoidbildungen und Konjugationsströmung zusammen gewirkt.

Redaktion.

Geitler, Lothar, Über Chromatophoren und Pyrenoide bei Peridineen. (Archiv f. Protistenkde. Bd. 53. 1926. S. 343—346, m. 1 Textfig.)

Zunächst betont Verf., daß es bei den höheren Peridineen außer den kleinen scheiden- oder spindelförmigen auch Arten mit anders gebauten Chromatophoren und Pyrenoiden gibt, wie er in Lunz nachweisen konnte.

Das Chromatophor besteht hier aus zahlreichen, von einem Punkt ausstrahlenden, an der Peripherie der Zelle umlegenden und mehr oder minder miteinander anastomosierenden Lappen, so daß ein Gitter entsteht. Ein Pyrenoid liegt in dem Punkt, von dem aus die Chromatophorenteile ausstrahlen und ist an etwas durchsichtigen Zellen leicht zu

erkennen; sein Kern färbt sich intensiv mit Kernfarbstoffen und gibt mit Millons Reagens positive Reaktion. Die Stärkehülle besteht aus vielen kleinen, polygonal abgeplatteten Scheibchen, die dem Eiweißkern dicht aufzusitzen scheinen [s. Orig.]. Interessant ist das Vorkommen ähnlich gebauter Chromatophoren, ohne daß ein Pyrenoid vorhanden ist, wie beim Ceratium fuscus, und daß das Chromatophor gelegentlich zerfallen kann. Redaktion.

Gäumann, Ernst, Vergleichende Morphologie der Pilze. 8°. X + 626 S., m. 398 Textabb. Jena (Gustav Fischer) 1926. Preis brosch. 28 RM., geb. 30 RM.

Durch vorliegendes, vorzüglich ausgestattetes Werk haben sich Verf. und Verlag ein Verdienst um die Wissenschaft erworben. Das Buch hat den Zweck, in knappster Form die neueren Auffassungen über vergleichend-morphologische Untersuchungen der Mykologie schärfer zu fassen und in möglichst knapper Form zu schildern, was der bekannte Verf., ein Schüler von Eduard Fischer in Bonn, in musterhafter Weise durchgeführt hat.

Während im 1. Teil die leitenden Gesichtspunkte und die Grundformen kurz besprochen werden, werden im 2., dem speziellen Teile, die Modifikationen der Grundformen bei den einzelnen Gruppen geschildert, wobei abweichende Auffassungen anderer Autoren mit den sie stützenden Gründen möglichst klar erörtert und zur Erleichterung von Spezialstudien zahlreiche Hinweise besonders auf neuere Arbeiten gegeben werden.

Die Stoffeinteilung des schönen, anregend geschriebenen Werkes ist folgende:

I. Teil: Allgemeine Morphologie: 1. Vegetationskörper. 2. Fruktifikationsorgane. 3. Sexualorgane. — II. Teil: Morphologie der einzelnen Gruppen: Kl. 1. Archimycetes. 2. Phycomycetes. 3. Ascomycetes. 4. Basidiomycetes. Anhang: Fungi imperfecti — Rückblick auf das System der Pilze . . .

Erwähnt sei noch, daß Verf. bei allen Klassen im Text Rückblicke macht und daß die 29 besprochenen Pilzordnungen nach ihren mutmaßlichen wichtigeren morphologischen Beziehungen auf S. 589 zu einem zweidimensionalen, stammbaumähnlichen Schema vereinigt werden. Redaktion.

Enzyme, Gärung, Hefe usw.

Haehn, H., und Berentzen, H., Über das Amylasemodell: Neutralsalze-Aminosäuren-Pepton. (Wochenschr. f. Brauerei. Bd. 43. 1926. S. 91.)

Der Abbau des Stärkemoleküls durch Neutralsalze oder durch das Salz-Aminosäure-Pepton-System hat großes biologisches Interesse, da eine gewisse Ähnlichkeit dieses Vorganges mit einer Enzymreaktion unverkennbar vorliegt. Die früheren Ergebnisse können durchaus aufrecht erhalten werden. Die vorliegende Arbeit bringt daher vorwiegend eine Bestätigung und Vertiefung jener. Ein Vorteil der neuen Versuchsanordnungen ist der, daß die Experimente jetzt sehr leicht mit positivem Ergebnis ausgeführt werden können. Ein weiteres besonders wichtiges Ergebnis liegt darin, daß jetzt die Abbauprodukte der Stärke als Zucker charakterisiert worden sind durch ihre reduzierenden Eigenschaften und die Fähigkeit, von verschiedenen Heferassen vergoren werden zu können. Dadurch wird die normale Hydrolysefähigkeit des Systems zum erstenmal experimentell bewiesen. Das Hauptresultat ist in dem Befund der katalytischen Fähigkeit des Systems zu er-

blicken. Das Katalysatorgemisch vermochte die mehrfache Menge des Substrates zu spalten. Heuß (Stuttgart).

Virtanen, A. J., und Karström, H., Insulin und Cozymase. (Ber. d. Dtsch. chem. Gesellsch. Bd. 59. 1926. S. 45.)

Insulin ersetzt nach früheren Befunden der Verff. bei Milchsäurebakterien die Cozymase; es ist damit wahrscheinlich, daß Insulin im Organismus die gleiche Aufgabe hat wie die Cozymase bei Gärungen, daß also das Insulin den Zuckerabbau im Organismus fördert, indem es die Zymophosphatbildung aktiviert.

Die Cozymasewirkung des Insulins bei den Milchsäurebakterien läßt die Frage entstehen, ob die Cozymase ihrerseits im Tierorganismus Insulinwirkung ausübt. Verff. stellten fest, daß durch cozymasehaltiges Waschwasser von Milchsäurebakterien der Zuckergehalt des Blutes bedeutend erhöht wird. Diese Tatsache bildet eine Stütze für die Auffassung, daß die Wirkung der Cozymase und des Insulins gleichartig ist.

Von der Cozymase ist durch Untersuchungen verschiedener Autoren bekannt, daß ihre Wirkung durch die Ionen reguliert wird. Besonders wichtig ist in diesem Zusammenhang, daß die Ionen auch von Bedeutung für die Wirkung des Insulins sind. Die Beobachtung, daß diese Wirkung wesentlich von den Bedingungen des Milieus abhängig ist, erscheint für die Auffassung von der Cozymasenatur des Insulins wichtig. Insulin und Cozymase sind beide für ihr bestimmtes Milieu geeicht und können darum sich gegenseitig nicht ersetzen. Insulin ist als die Cozymase des Blutes zu betrachten. Verff. nehmen an, daß der aktive Anteil des Insulins und der Cozymase derselbe ist und daß die Unterschiede zwischen beiden auf die Begleitstoffe zurückzuführen sind. Weshalb das Insulin die Cozymase bei Milchsäurebakterien ersetzt, ist noch ungeklärt.

Verff. haben Insulinversuche mit Bakterientrockenpräparaten und lebenden Milchsäurebakterien angestellt. Für Bacterium casei ε ist das Gärungsvermögen pro Zelle mit oder ohne Insulinwirkung das gleiche; die Gärung lebender Milchsäurebakterien wird demnach durch Insulin nicht aktiviert, auch das Wachstum wird kaum beeinflußt. Cozymasehaltiges Waschwasser an Stelle von Insulin erhöhte das Gärvermögen der Bakterien gleichfalls nicht, der verwendete Stamm enthält offenbar schon die optimale Menge an Cozymase. Durch Hefewaschwasser wurde das Wachstum der Bakterien und darum auch die totale Milchsäurebildung pro Zelle aktiviert. Die Wachstumsaktivierung ist vielleicht z. T. auf das Puffervermögen des Waschwassers, z. T. aber auf die in der Hefe vorkommenden Wachstumsfaktoren zurückzuführen. Heuß (Stuttgart).

Josephson, K., Die Enzyme des Emulsins. I. Über die Amylasewirkung einiger Emulsinpräparate. (Ber. d. Dtsch. chem. Gesellsch. Bd. 58. 1925. S. 2726.)

Die verschiedenen, hydrolysierenden Wirkungen des Mandel-Emulsins auf Glukoside und verschiedene Zuckerarten hat man durch die Annahme zu erklären gesucht, daß das Emulsin eine Mischung von mehreren Enzymen darstellt, von denen jedes auf sein Substrat spezifisch eingestellt ist. — Mit den modernen Methoden der Enzymreinigung (Alkoholfällung, Adsorption mit Tonerdehydrat) gelang nur die teilweise Trennung der β-Glukosidase vom stärkespaltenden Enzym im Emulsin. Obwohl die voll-

ständige Trennung der beiden Enzymwirkungen bisher nicht bewirkt werden konnte, sah man doch, daß Emulsinpräparate verschiedener Reinheitsgrade ein stark differierendes Verhalten einerseits zu dem β-Glukosid Salicin. anderseits zu Stärke zeigen. Obwohl die Anwendung der Adsorptionsmethoden in diesem Fall viel ungünstiger lag als beispielsweise im Fall der Hefensaccharase, wurden Enzympräparate erhalten, welche pro Gramm Trockengewicht eine stärkere β-Glukosidase-Aktivität zeigten als vorher erhaltene Emulsinpräparate. Heuß (Stuttgart).

Chrzaszcz, T., und Goralowna, C., Milchdiastase und ihre Eigenschaften. (Biochem. Ztschr. Bd. 166. 1925. S. 172.)

Die Untersuchungen führten Verff. zu folgenden Schlußfolgerungen:

1. Die Milch zeigt sehr schwach stärkelösende, deutlich verzuckernde und ziemlich stark dextrinierende Kraft. — 2. Die günstige Wasserstoffionenkonzentration ist nicht als feste Größe zu betrachten, dieselbe ist von der Menge der Milchdiastase abhängig und zeigt ein $p_H = 5,8—6,2$ bei normaler Milch. Bei Mitwirkung diastasehaltiger Bakterien verschiebt sich die günstigste Wasserstoffionenkonzentration, $p_H = 5,0—5,5$. — 3. Auch die günstigste Temperatur ist keine feste Größe, sondern von der Diastasemenge abhängig und zeigt sich bei einer Temperatur von 20—40° C. Normale Durchschnittsmilch hat ihr Optimum bei 30° C, Colostrum, als diastasereicher, gibt ein höheres Optimum, 35—40° C. — 4. Am meisten Diastase enthält der fetthaltige Teil der Milch, also Rahm, dann Voll- und am wenigsten Magermilch. — 5. Je mehr Milch die Kühe geben und hat dieselbe einen geringen prozentischen Fettgehalt, um so schwächer erweist sich die diastatische Kraft. Dagegen zeigt sich bei Milch wenig gebender Kühe, die aber fettreicher ist, eine große diastatische Wirkung. — 6. Die zuletzt ermolkene Milchpartie ist diastasereicher als die vorher und besonders als die erst ermolkene. — 7. Frühmilch hat mehr Diastase als Mittagsmilch, am wenigsten die Abendmilch. — 8. Die Milch der einzelnen Euterstriche weist keinen sichtbaren Unterschied auf. — 9. Die Milch junger Kühe ist diastasereicher als die Milch alter Kühe. — 10. Die Verdünnung der Milch und Zusatz antiseptischer Mittel schwächen die diastatische Kraft. — 11. Milch hochtragender Kühe und die Milch sofort nach dem Kalben (Colostrum) hat viel mehr Diastase. Besonders viel Diastase zeigt das Colostrum am ersten Tage, dann fällt dieselbe stufenweise, so daß die Milch gewöhnlich am vierten Tage wieder ihren normalen Diastasegehalt aufweist. — 12. Dem Tiere gut mundende Nahrung verursacht Diastasesteigerung in der Milch. Bei Grün- oder gemischtem Futter (welches dem Tiere gewöhnlich besser schmeckt) zeigt sich mehr Diastase, bei Trockennahrung dagegen ist dieselbe geringer. Die Diastasemenge in der Milch ist auf die Individualität des Tieres zurückzuführen und hängt mit dem physiologischen Zustande desselben zusammen. — 13. Eutererkrankung bzw. Erkrankung der Striche vergrößert die Diastasewirkung der Milch, welche bei Heilung wieder auf den normalen Gehalt zurückkommt. — 14. 100 ccm normaler Milch sind imstande, 0,05—0,1 g löslicher Stärke in 60 Min. bei 30° C zu dextrinieren. — 15. Mit dem Kasein wird auch Milchdiastase ausgeschieden, so daß in der Molke noch ein kleiner Teil Diastase verbleibt. — 16. Eine vollständige Diastaseinaktivierung erfolgt nach 1 Std. bei 65° C, beim Colostrum dagegen bei 65—70° C. Diese Inaktivierung der Milchdiastase kann auch einen praktischen Wert haben, und zwar um festzustellen, ob und bei welcher Temperatur die Milch pasteurisiert war. — 17. Die Invertase kann man in der Milch nicht finden. — 18. Die Leucozytenmenge in der Milch, ihre Anwesenheit bzw. ihr Absondern hat keinen Einfluß auf die diastatische Kraft der Milch. — 19. Natriumchlorid und Blutserum haben eine stark fördernde Wirkung auf die Milchdiastase, der günstigste Natriumchloridzusatz ist ein 0,3—0,8proz. — Dieses Verhalten der Milchdiastase deutet auf ihre tierische Herkunft. Daß es sich hier nicht um Bakterienwirkung bzw. Bakteriendiastase handelt, beweisen die Punkte 5, 6, 7, 9, 11 und 12. — 20. Wenn man die diastatische Kraft der Kuhmilch als Wert = 100 annimmt, so zeigt sich dieselbe bei Kuh-, Schaf-, Ziegen- und Stutenmilch im Verhältnis wie 100 : 170 : 50 : 130. Heuß (Stuttgart).

Helfrich, B., Klein, W., und Schäfer, W., Zur Spezifität der α-Glukosidase aus Hefe. (Ber. d. Dtsch. chem. Gesellsch. Bd. 59. 1926. S. 79.)

Nach Mitteilungen von E. Fischer und seinen Mitarbeitern verliert die β-Glukosidase des Emulsins ihre Fähigkeit zur Abspaltung der glukosidischen Methylgruppe des β-Methylglukosids, wenn das 6-Hydroxyl durch Brom ersetzt wird, behält aber ihre Fähigkeit, wenn Wasserstoff als Ersatz dient. Die Prüfung der gleichen Frage für eine α-Glukosidase, z. B. der Hefe, war bisher nicht möglich, weil die entsprechenden Derivate des α-Methylglukosids nicht zugänglich waren, was jedoch jetzt der Fall ist. Man kann Äther des Triphenylkarbinols, speziell den des α-Methylglukosids, in die entsprechenden Halogenderivate überführen, wenn man die freien Hydroxyle durch Azylierung vorübergehend schützt. — Aus 2-, 3-, 5-Triazetyl-6-triphenyl-methyl-α-methylglukosid gewinnt man das entsprechende 6-Chlor- und 6-Bromhydrin. Durch Verseifung entsteht das α-Methylglukosid-6-chlor- oder -bromhydrin. Bei kräftiger Verseifung geht das Triazetylbromhydrin in ein Anhydro-α-Methylglukosid über, außerdem kann das α-Methyl-d-isorhamnosid und der α-Methylglukosid-6-Methyläther hergestellt werden. — Die 5 letztgenannten Verbindungen wurden auf ihre Spaltbarkeit durch α-Glukosidase aus Hefe geprüft. Es wurde in keinem Fall Spaltung erreicht. Das Verhalten der zwei Fermente gegenüber gleichen Änderungen ihrer Substrate ist in diesem Fall also verschieden: Die α-Glukosidase aus Hefe ist empfindlicher gegen Änderungen ihres Substrats als die β-Glukosidase aus Emulsin. Heuß (Stuttgart).

Wallerstein, A., Untersuchungen über die Verdaulichkeit von Lichenin. (Biochem. Ztschr. Bd. 166. 1925. S. 157.)

In den Verdauungsdrüsen der Weinbergschnecke wird ein Ferment gebildet, das Lichenin sehr energisch zu Glukose abbaut. Ein solches Enzym konnte ferner aus der Wurmart Lumbricus herculeus savigni, aus Malz und verschiedenen keimenden Samen, aus Gras gewonnen werden.

Lichenin steht der gewöhnlichen Zellulose sehr nahe, es ist in den Membranen von Cetraria islandica, Usnea barbata, Evernia vulpina, ferner in verschiedenen höheren Pflanzen enthalten. Die Totalhydrolyse liefert ausschließlich Traubenzucker. Die Verwandtschaft mit der Zellulose gibt zu der interessanten Frage Anlaß, ob das Lichenin dank seiner physikalischen Beschaffenheit in so großem Umfang aufgespalten wird, daß es als Nahrung mit der Stärke in Konkurrenz treten kann. Verf. hat in eingehenden Fütterungsversuchen festgestellt, daß das Lichenin mindestens zu 64 bzw. 53% ausgenutzt werden kann. Heuß (Stuttgart).

Schumm, O., Über „Hämochromogenreaktionen" an Hefe und Pflanzensamen, Oxydasereaktionen und Blutnachweis. (Hoppe-Seylers Ztschr. f. physiol. Chemie. Bd. 150. 1925. S. 276.)

Gola hat in vielen höheren und niederen Pflanzen organische Eisenverbindungen gefunden, die gleich dem Hämatin das Eisen in fester Bindung enthielten und bei der Reduktion Pyrrolderivate lieferten. Untersuchungen über das Vorkommen von Porphyrinen und deren Metallkomplexverbindungen sind in neuerer Zeit besonders von H. Fischer und seinen Mitarbeitern ausgeführt worden. D. Keilin ist auf Grund seiner Studien zu der Ansicht gekommen, daß Bäckerhefe (Brauereihefe in geringerer Menge) ein Gemisch respiratorischer Farbstoffe enthalte, das er unter dem Namen „Cytochrom" zusammenfaßt. Er meint, daß das von H. Fischer in

der Hefe gefundene Porphyrin erst nachträglich aus dem darin enthaltenen Cytochrom entstanden sei, welches er auch bei verschiedenen Pflanzenteilen, ferner bei Insekten und anderen niederen Tieren aufgefunden hat. Zur Aufklärung der hier bestehenden Widersprüche schienen Verf. neue Untersuchungen unter Berücksichtigung folgender Fragen geboten: 1. Kann die Sicherheit bestimmter indirekter chemischer und chemischspektroskopischer Blutproben durch die von Gola und Keilin aufgedeckten Verhältnisse irgendwie beeinträchtigt werden? 2. Ist das Cytochrom ein physiologischer Bestandteil von Pflanzenzellen, Hefe usw.? 3. Enthält es Hämatin-Hämochromogen oder gar Hämoglobin? 4. In welcher Beziehung steht es zu dem von Mac-Munn entdeckten „Myohämalin“ und modifizierten „Myohämatin“? Die erste Frage wird vom Verf. bejaht. Versuche zur zweiten Frage ergaben keine Anhaltspunkte dafür, daß Keilins Ansicht unrichtig sei. Verf. hält den Körper, der die Pyridin-Hämochromogenprobe liefert, für einen normalen Bestandteil der untersuchten pflanzlichen Organismen. Die Fragen 3. und 4. können noch nicht endgültig beantwortet werden.

Heuß (Stuttgart).

Demuth, F., Über Phosphatstoffwechsel. II. (Biochem. Ztschr. Bd. 166. 1925. S. 162.)

Hormonpräparate beeinflussen Hexosephosphatasen in vitro nicht. Ca und Mg verschieben das h-Optimum von Phosphatasen aus dialysiertem Urin nach der sauren Seite, Phosphate, Sulfate und Nitrate hemmen.

Heuß (Stuttgart).

Neuberg, C., Gärung. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 97. 1926. S. 2*—14*.)

Neisser, M., Gärung. (Ibid. S. 14*—30*.)

2 sehr wertvolle Vorträge, die Verff. während der 11. Tagung der Dtsch. Vereinigung f. Mikrobiologie 1925 in Frankfurt a. M. gehalten haben, auf deren Einzelheiten hier aber nicht eingegangen werden kann. Erwähnt sei nur, daß Neuberg zunächst geistvoll die Frage behandelt, was man unter Gärung verstehen soll. Er behandelt dabei zunächst die Brenztraubensäure und die Produkte ihrer Vergärung, dann das Verhalten der schwefelsauren Salze im Gärungsvorgang usw., die Wirkung der einfachen alkalisch reagierenden Salze bei der Gärung, den Azetaldehyd, die Gärung der Mucor-, Torula- und Monilia-Arten, die Essiggärung und Zellulosevergärung.

Neisser bespricht dann in anregendster Form das Thema Gärung vom Standpunkt der Bakteriologie aus und beschränkt sich dabei auf die bakterielle Kohlehydratvergärung in der hohen Schicht, die er als ein Muster betrachtet, wie die weitere eingehende Forschung des Abbaustoffwechsels der Bakterien sich vielleicht gestalten wird.

Die beiden Aufsätze bieten so viele Anregungen, daß ihr Inhalt unseren Lesern auf das wärmste empfohlen werden kann.

Redaktion.

Warburg, O., Über die Wirkung der Blausäure auf die alkoholische Gärung. (Biochem. Ztschr. Bd. 165. 1925. S. 196.)

Nach Mitteilung von Buchner und Mitarbeitern hemmt Blausäure in 0,44 mol. Konzentration die Vergärung von Zucker durch Hefepreßsaft. Verf. suchte zu ergründen, ob die Blausäure hier wie die Narcotica unspezifisch auf die Preßsaftkolloide wirkt oder ob eine chemische Reaktion vorliegt und verglich die Wirkung und Adsorption der Blausäure mit der

Wirkung und Adsorption des Azetonitrils als Vergleichsnarcoticum. Es zeigte sich, daß Blausäure zwar schwächer adsorbiert wird, aber trotzdem stärker auf die Preßsaftgärung wirkt als Azetonitril, so daß anzunehmen ist, daß Blausäure auf die Gärung spezifisch chemisch wirkt. Narkotika wirken nämlich regelmäßig um so stärker, je stärker sie adsorbiert werden.

Die Blausäurekonzentration, bei der eine Gärungshemmung auftritt, wurde an lebender Hefe und an Hefesaft nach Lebedew genau zu ermitteln versucht. Beim Hefesaft wurde die Gärgeschwindigkeit durch n/100 Blausäure gehemmt, während eine narkotische Wirkung erst bei Konzentrationen von über 2,0 n zu erwarten ist. Blausäure wirkt also rund 200mal stärker als ihrer Adsorptionskonstante entspricht.

Bei lebender Hefe müßte — wäre die Wirkung der Blausäure eine narkotische — der Einfluß ein stärkerer sein, weil doch die Fermente an die Struktur gebunden sind. Man fand, daß n/100 Blausäure in jedem Fall die Gärgeschwindigkeit in lebender Hefe stark hemmt, wobei die Hemmungen nie größer sind als im Hefesaft. Auch dieses Resultat schließt aus, daß die beobachteten Blausäurewirkungen narkotische sind. Heuß (Stuttgart).

Bokorny, Th., Über Assimilation. (Allg. Brauer- u. Hopfenzeitg. Bd. 66. 1926. S. 269.)

Äthylalkohol kann nach Versuchen des Verf.s von Bakterien für ihr Wachstum ausgenutzt werden. Bierhefe dagegen war nicht imstande, fertig dargebotenen Äthyl- oder Methylalkohol zu assimilieren. Diese Erfahrungen wurden auch von anderer Seite bestätigt, soweit Bierhefe als Bodensatzhefe gezogen wurde. Wird die Hefe dagegen als Hautzucht an der Oberfläche der Nährlösung gezogen, so vermag sie den Äthylalkohol zu verarbeiten.

Lundin hat sich eingehend mit dem Einfluß des Sauerstoffs auf die Assimilation und die Dissimilation des Zuckers befaßt. Aus seinen Versuchen ist zu schließen, daß eine sekundäre Umwandlung von Teilen des gebildeten Alkohols in die Assimilationskohlehydrate angenommen werden muß. Die bei der Gärung von Zucker entstehenden Alkoholmoleküle sind zunächst in einer sehr lockeren Verfassung, da sie sich in statu nascendi befinden. In diesem Zustand können sie verhältnismäßig leicht zu CH_2O oxydiert und dann zu Glykogen aufgebaut werden. Heuß (Stuttgart).

Hägglund, E., und **Augustson, A.**, Über die Abhängigkeit der alkoholischen Gärung von der Wasserstoffionenkonzentration. II. (Biochem. Ztschr. Bd. 166. 1925. S. 234.)

Bei früheren Versuchen über die Gärungsgeschwindigkeit lebender Hefe bei verschiedener Wasserstoffionenkonzentration unter wechselnden Bedingungen fand man, daß das Gärungsoptimum in erheblichem Grade von der Art der Säure, des Zuckers und dem Zeitpunkt der Beobachtung abhängig war. Phosphorsäurezusatz brachte eine Verschiebung des gewöhnlichen Optimums von ph = 4,5 nach der alkalischen Seite, was bei anderen Säuren nicht der Fall war, nur bei der Essigsäure trat von vornherein eine Einstellung des Optimums auf ph = 5,5—6 ein.

Um das verschiedene Verhalten der Säuren zu klären, studierte man jetzt Verwendung von Phosphor-, Milch- und Essigsäure bei Glukose und Maltose als Gärsubstrat. Für Phosphorsäure lag das sich sofort von Anfang an einstellende Gärungsoptimum bei ph = 6,0 $\pm$ 0,2, die bei lebender Hefe beobachtete Verschiebung des Optimums trat nicht ein, ein wesentlicher

Unterschied in den Gärsubstraten bestand nicht. In Anwesenheit von Milchsäure bleibt das ph-Optimum während der ganzen Gärung konstant 5,8, ebenso bei Essigsäure. Das Optimum trat in allen Fällen scharf hervor, die Abschwächung auf beiden Seiten war wesentlich stärker als bei Verwendung lebender Hefe.

Nach Ansicht der Verff. erscheint am wahrscheinlichsten, daß durch die Trocknung der Hefe die Permeabilität der Zellwand verändert wird, wodurch innerhalb und außerhalb der Zelle in kurzer Zeit praktisch dieselbe Wasserstoffionenkonzentration sich einstellt. Das ist bei lebender Hefe nicht immer in derselben Weise der Fall. Gewisse Säuren durchdringen offenbar die Zellwand der Hefe recht langsam (Milchsäure), andere aber rascher (Essigsäure). Man kann sogar sagen, daß die Zeit der Verschiebung des ph-Optimums ein Maß ist für die Geschwindigkeit der Durchdringung der Säure in das Innere der Zelle. Heuß (Stuttgart).

Effront, J., Über das Absorptionsvermögen der Hefen. (Le petit Journal du Brasseur. T. 33. 1925. p. 1289; Wochenschr. f. Brauerei. Bd. 43. 1926. S. 55.)

Verf. zieht aus seinen Versuchen folgende Schlüsse: 1. Die Hefe besitzt gegen Laugen und Säuren ein Absorptionsvermögen. — 2. Eine Änderung in den Ernährungsbedingungen hat auf das Absorptionsvermögen gegen Alkali nur geringen Einfluß, beeinflußt aber stark das Absorptionsvermögen gegen Säure. — 3. Die Lufthefen, die in einem konstant gehaltenen Medium gewachsen sind, haben ein negatives Säureabsorptionsvermögen, d. h. sie geben Säure an die umgebende Flüssigkeit ab, statt aus dieser Säure aufzunehmen. Bei den auf gewöhnliche Weise geführten Hefen tritt die Säure aus der Flüssigkeit in die Hefenzellen ein. Das Umgekehrte ist der Fall, wenn dieselben Hefen in einer konstant bleibenden Gärflüssigkeit gezüchtet werden. Es ist daher anzunehmen, daß die Veränderungen des Absorptionsvermögens auf Veränderungen in der Permeabilität der Hefenzellhaut zurückzuführen sind. Heuß (Stuttgart).

Grüß, J., Über einige seltener vorkommende Nektarhefen. (Wochenschr. f. Brauerei. Bd. 43. 1926. S. 57.)

Bei der biologischen Analyse der Nektarsäfte fand Verf. einen Saccharomyzeten, den er Amphiernia benannte; er hat gegenüber anderen wilden Hefen eine Anzahl verschiedener charakteristischer Merkmale. Die Bezeichnung wurde so gewählt, weil jeder Punkt der Zellhaut aussprossen kann, außerdem kann der junge Sproß fadenförmig oder ein wenig verzweigt auswachsen, ohne erst der Mutterzelle gleich werden zu müssen.

Der Pilz entwickelt in einer Gärlösung keine Kohlensäure und keinen Alkohol, gleicht darin also den Torula-Arten und dem S. apiculatus; dagegen wird schleimige Gärung bewirkt. Treffen Amphiernia und Oidium lactis auf gemeinsamem Nährboden zusammen, so dringen die Myzelfäden des letztgenannten Pilzes in die Humuluskolonien des ersteren nicht ein. Ähnlich verhält sich Dematium pullulans, dagegen scheinen gewisse Bakterien das Wachstum von Amphiernia hemmen zu können, z. B. ein vom Verf. B. acidi lactici floris benanntes, Milchsäure produzierendes Bakterium. Bei der schleimigen Gärung wird aus Glykose durch die Tätigkeit einer Revertase Dextran oder Gummischleim, sowie im Innern der Zelle Glykose gebildet. Später setzt die Arbeit einer Ka-

talase ein, als Vorstufe zur Fettbildung entsteht Glyzerin. Jedenfalls wird bei der schleimigen Gärung der zirkulierende Wasserstoff anders entbunden als bei der normalen Gärung. Ein Teil der Glykose wird auch durch die Tätigkeit einer Oxydase in Glykonsäure verwandelt.

Amphiernia rubra wurde an mehreren Orten gefunden, im Brauereibetrieb ist vor Jahren von Windisch eine ähnliche Hefe gefunden worden. Heuß (Stuttgart).

Fischer, H., und Fink, H., Über Koproporphyrinsynthese durch Hefe und ihre Beeinflussung. III. Mitt. Koproporphyrinester aus Reinkulturen von Saccharomyces anamensis. (Hoppe-Seylers Ztschr. f. physiol. Chemie. Bd. 150. 1925. S. 243.)

Ältere Versuche über Koproporphyrinsynthese durch Hefe wurden mit Reinkulturen wiederholt. Sie ergaben einwandfrei, daß Koproporphyrin primär von der Hefe synthetisiert wird. Da eine weitere Stütze dieser Resultate gegeben wäre, wenn der Nachweis von Koproporphyrin auch in anderen Pilzen gelingen würde, prüfte man Saccharomyces anamensis, Aspergillus oryzae, schwarze und rote Hefe, Sekthefe und Tuberkelbazillen. Bei den drei erstgenannten Pilzen konnte einwandfrei die primäre Synthese des Koproporphyrins festgestellt werden — bei den anderen wurde zwar auch Koproporphyrin festgestellt, doch war das Resultat in diesen Fällen wegen der Zusammensetzung des Nährbodens nicht einwandfrei — Koproporphyrin ist also entwicklungsgeschichtlich die älteste Form des Blutfarbstoffs. Die Funktion des Koproporphyrins muß noch festgestellt werden. Desgleichen ist noch zu prüfen, weshalb nicht Eisenkomplexsalzbildung eintritt. Heuß (Stuttgart).

Nahrungs-, Futter- und Genußmittel.

Demnitz, Albert, Ein Beitrag zur Rolle des B. proteus bei bakteriellen Nahrungsmittelvergiftungen. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 98. 1926. S. 141—145.)

Bericht über einen den Verf. selber betroffenen Fall von bakterieller Nahrungsmittelvergiftung. Die Ergebnisse der Untersuchungen lauten: 1. Durch unsere Untersuchungen wurde sowohl im Patientenstuhl als auch in der Wurstprobe Bacterium proteus nachgewiesen. — 2. Die aus der Wurst und dem Stuhl herausgezüchteten Stämme zeichnen sich durch gleichmäßiges, morphologisches, kulturelles und tierpathogenes Verhalten aus. — 3. Das Patientenserum beeinflußt den aus dem Stuhle gezüchteten Stamm spezifisch und hochwertig. Aus äußeren Gründen war es nicht möglich, das serologische Verhalten des Wurzelstammes zu prüfen. Hiernach erscheint die Annahme eines Zusammenhanges zwischen der Erkrankung und dem mit der Wurst aufgenommenen Proteus-Bazillus begründet.

Redaktion.

Aoki, K., und Sakai, Kikuo, Bakteriologische Untersuchung bei Ausbruch einer Nahrungsmittelvergiftung in einer Seidenspinnerei. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 98. 1926. S. 145—148.)

Die betreffende Nahrungsmittelvergiftung trat im Oktober 1923 nach Genuß gekochten Tintenfisches auf. Die Untersuchungen ergaben, daß weder Paratyphusgruppen-Bazillen noch Gärtner-Bazillen Ursache der Er-

krankung waren. Wenn Bakterien die Ursache der Vergiftung wären, so kämen in erster Linie die im gekochten Tintenfische massenhaft in reinem Zustande und im Magen und Darm vieler Erkrankter nachgewiesenen Streptokokken in Betracht, die Verff. aber nicht für die Ursache halten.

Redaktion.

Tanner, Fred W., and Twohey, Helen B., Action of heat on Botulinus toxin in canned foods. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 98. 1926. S. 136—141.)

Conclusions: 1. Canned foods containing Clostridium botulinum toxin required from 4 to 20 minutes heating at 100° C., from 25 to 45 minutes at 90° C., from 25 to 60 minutes at 80° C., from 45 to 75 minutes at 70° C., and longer than $4\frac{1}{2}$ hours at 60° C., for desoxification when heated in tubes under the conditions mentioned in the paper. — 2. The variations in times required were explained in the basis of heat penetration and variations in toxin content. Probably the same factors determine the destruction of toxin in canned foods that explain the destruction of the bacteria during the canning process. — 3. Heating of toxic foods to boiling under the usual conditions may not render them free from toxin. Suspicious foods, whether preserved by canning or other procedures, should not be eaten. Redaktion.

Veselkin, N., Jaroslavttzev, O., Seliber, G., et Bovschik, G., Au problème de la valeur alimentaire de différentes espèces de pain. (Bullet. de l'Instit. Lesshaft. T. 11. 1925. p. 15—28.) [Russ. m. franz. Résumé.]

Le travail avait pour but d'etudier, surtout au point de vue de la teneur en vitamines, la valeur alimentaire du pain, préparé avec différentes espèces de farine et à l'emploi de différentes quantités de levures. A cet effet des pigeons ont été nourris avec du pain préparé au laboratoire et dans deux séries d'expériences avec du pain de commerce. Les expériences ont été de longue durée et ont été faites sur 4 pigeons.

Avec du pain fait avec de la farine de froment fine et des levures en doses de 2 gr et 9 gr. pour 400 gr. de farine on n'a pas réussi à maintenir le poids des pigeons; le poids diminuait aussi à l'addition au pain de poudre de viande chauffée et de levures sèches chauffées (pour la destruction des vitamines); ce n'est que l'addition de levures sèches non chauffées qui a permis à un de deux pigeons qui ont subi cette série d'expériences de regagner son poids initial. — Des pigeons nourris avec du pain préparé avec de la farine de seigle, du pain de seigle de commerce et du pain de froment fait avec une farine préparé au laboratoire du grain entier ne diminuaient pas de poids. Des pigeons qui diminuaient de poids à l'alimentation avec du pain fait avec de la farine de froment fine regagnaient leurs poids initial lorsqu'on changeait leur nourriture et leur donnait du pain noir (de seigle) ou du pain de froment fait avec de la farine obtenu du grain entier. — Le même résultat que la pain de farine de froment fine a donné le pain de commerce fait avec de la fleur de farine de seigle. Dans ce cas aussi le pigeon a regagné son poids initial à l'addition de levures sèches non chauffées. — Le fait que l'addition de levures sèches non chauffées rétablit l'équilibre des échanges nutritives conduit à la conclusion que c'est surtout la teneur en vitamines qui constitue la différence la plus importante, au point de vue de la valeur alimentaire, entre le pain de farine de seigle ou de froment et le pain de seigle or-

dinaire (dit pain noir) ou le pain de froment fait avec de la farine obtenu du grain entier. Redaktion.

Zacher, Friedrich, Schädlinge in Rohkakao, Schokolade, Marzipan und ähnlichen Erzeugnissen. (Verhandl. d. Dtsch. Gesellsch. f. angew. Entomol. auf der 5. Mitgliederversammlung zu Hamburg 1925. Berlin (Paul Parey) 1926. S. 68—69.)

Es handelt sich hier um einen Auszug aus einer an anderer Stelle erfolgenden Veröffentlichung, in dem Verf. darauf hinweist, daß der Hauptschädling der Schokoladenindustrie die Ephestia elutella (Heu- oder Dörrmotte oder Kakaomotte) ist, die hauptsächlich in den Lagern vom Mai bis August fliegt, und deren Inkubationszeit im April—Juni 5—6 Tage dauert. Auf ihre Entwicklung ist die Temperatur sowie die Art der Nahrung und die Luftfeuchtigkeit von Einfluß. Bei Zucht auf der Nougatmasse dauert die Entwicklung 58 Tage, bei Fütterung mit Nuß- und Vollmilchschokolade, Marzipan- und Haselnußmasse aber war ein Teil der Raupen noch nach 178 Tagen nicht verpuppt. Bei Fütterung mit süßen Mandeln verpuppte sich die 1. Raupe nach 72 Tagen, die letzte aber erst nach 162 Tagen. Bei Zimmertemperatur beträgt daher die Entwicklung 78 bis mehr als 192 Tage. Zur Bekämpfung der Schädlinge in den Schokoladenfabriken diente besonders Kohlensäure, und Versuche mit elektrischen Strömen für Waren und geschlossene Verpackungen sind im Gange. Als Parasit der Ephestia tritt manchmal Habrobracon juglandis Ashm. in großen Mengen auf.

Ferner fanden sich in Kakaospeichern:

Ephestia sp. (Cantella Wlk.?), Araecerus fasciculatus Deg., Sitodrepa panicea L., Ptinus tectus Boield., Necrobia rufipes Deg., Alphitobius piceus Ol., Tribolium confusum Duv., Ahasvorus advena Wlt., Oryzaephilus mercator Fano, Carpophilus dimidiatus F. und als zufällige Gäste: Anobium pertinax L., Dermestes lardarius L., D. frischii Kg., Chrysopa sp., Cassidula vittata Will. und Fliegenarten.

Interessant ist es, daß Mehlmottenraupen Schokolade fressen, wenn die ausschlüpfenden Raupen sofort daran gewöhnt werden.

An der sich anschließenden Diskussion teilte Ratz mit, daß Blausäure nach Angabe von Dr. Heerdt in keiner Weise Kakao und Schokolade schädlich beeinflusse. Redaktion.

Paswin, Marie, Contribution au problème de la fermentation de la pâte aigrie. (Bulletin de l'Instit. Lesshaft. T. 6. 1923. 4 pp.) [Russisch m. franz. Resumé.]

L'auteur a isolé de nombreux échantillons de levasin de pain noir un court bâtonnet, microbe anaérobie facultatif, troublant certains milieux sucrés et produisant d'acids. Redaktion.

Omeliansky, V., Sur la fermentation spontanée de la pâte de farine. (Bulletin de l'Instit. Lesshaft. T. 8. 1924. p. 207—217.) [Russisch m. franz. Resumé.]

„De la pâte qui a fermenté spontanément l'auteur a isolé deux bâtonnets voisins ou identiques aux „producteurs de gaz blanc et jaune de Holliger"; les microbes ont été studiés au point de vue morphologique, physiologique et cultural. Des essais de panification à l'aide de ces microbes, pris iso-

lément et en les combinant avec des levures ont donné des pains d'un goût très agréable ayant une porosité convenable, bien qu'ils fussent un peu doux rappelant le goût du pain d'orge.“ Redaktion.

Bornträger, A., Über die organischen Säuren der Tomaten, besonders die Zitronensäure und deren Verbindungszustand. (Ztschr. f. Untersuch. d. Nahr.- u. Genußmittel. Bd. 50. 1925. S. 273—300.)

In gesunden Tomaten kommen ausschließlich Zitronen- und Äpfelsäure vor. Oxal-, Wein-, Trauben-, Bernstein- und Milchsäure waren nicht nachweisbar. In zwar nicht verdorbenen, aber doch weichen Tomaten war Bernsteinsäure aufzufinden. Wenn die reif gepflückten Früchte weich werden, so verschwinden Äpfel- und Zitronensäure. In den reifen Tomaten sind Zitronen- und Äpfelsäure hauptsächlich als primäre Zitrate bzw. Bimalate vorhanden, niemals als neutrale Salze; auch sekundäre Zitrate waren aufzufinden. Der Gehalt der Säfte an Phosphaten nimmt beim Ausreifen der Früchte stets ab. *Scharrer (Weihenstephan).*

Bier, Wein usw.

Bermann, M., Der Weichprozeß. (Wochenschr. f. Brauerei. Bd. 42. 1925. S. 27.)

Der allgemein geübte Weichprozeß der Gerste in der Brauerei hat sich bis heute im allgemeinen in unveränderter Weise erhalten, obwohl verschiedene Abänderungen versucht wurden. Verf. nennt davon die Trockenmälzung, die knappe Weiche, die Warmwasserweiche, die umschichtige Luftwasserweiche und geht kurz auf deren Besonderheiten ein.

Über die physiologischen Veränderungen während des Quellprozesses ist zu erwähnen, daß der meist glasige Kornquerschnitt durch das Quellen mehlig wird, soweit die Glasigkeit nicht dauernd ist. Der auftretende Vermälzungsschwund basiert auf osmotischen Vorgängen und ist von der Temperatur des Weichwassers und der Dauer der Weiche abhängig. Er beträgt etwa 0,6—1,1%. Die Wasseraufnahme der Gerste geschieht nicht regelmäßig, sondern sehr sprunghaft. Die Gewichtszunahme stellt keine Konstante dar, dagegen ist der Gesamtwassergehalt des Korns ohne Rücksicht auf den ursprünglichen Wassergehalt bei erreichter Vollweiche stets etwa 45%.

Das Wasser dringt zuerst in die Stärkekörner ein, erst das letzte Wasser wird von den Spelzen absorbiert. Gelöschter Kalk ist ein billiges und vorzügliches Mittel zur Desinfizierung der Gerste, und zwar in Form von gesättigtem, klarem Kalkwasser, nicht in Form von Kalkmilch. Da, wie erwähnt, das Kalkwasser erst im letzten Stadium der Weiche in die Spelzen eindringt, so gehört das Kalkwasser erst in einem späteren Stadium in den Quellstock, am besten erst ins Frischwasser. Heuß (Berlin).

Takahashi, Teizo, On the application of aging yeast (Willia anomala) to saké and saké artificial. (Journ. of Agricult. Chemic. Soc. of Japan. Vol. 1. 1925. No. 11.)

Willia anomala, die Verf. früher (Journ. of the Coll. of Agric. I. 1911. p. 227 ff.) als außerordentlich geeignet gefunden hatte zum Reifen von Saké, hatte im Laufe der Kultur auf künstlichen Nährböden diese Eigenschaft fast völlig verloren. Sie ließ sich indessen wieder herstellen durch

Kultur in kohlehydratfreier Nährlösung, in der der Zucker durch Äthylalkohol ersetzt war. Die so regenerierte Hefe erwies sich auch für Kunstsaké als durchaus geeignet. Behrens (Hildesheim).

Milch- und Molkereiprodukte.

Haglund, E., Barthel, Chr., and Sandberg, E., Ystningsmjölkens halt av mjölksyrebakterier och ostmognadens hastighet. II. With an english summary. (Meddel. No. 270 fr. Centralanst. f. försöksväsendet på jordbruksområdet. Mejeriförsök No. 27. Bakteriol. avdeln. No. 35.) 8°. 18 pp. Stockholm 1924.

Summary: 1. The foregoing experiments, published in bulletin n : o 250 from the Swedish Central Agricultural Experiment Station, have shown that an increase in the bacterial content of the milk at the moment of adding rennet caused an increase in the rapidity of the ripening of hard cheeses. But by these experiments we could not determine whether the faster ripening was due only to the increase of the bacterial content of the milk, or whether it was not partly due to the increase in lactic acid, which follows the bacterial increase. — 2. The foregoing experiments were repeated in order to certify them, and the same results were obtained. — 3. Curdling experiments, using milk with constant acidity but with different bacterial content at the time of curdling, showed that an increase in the bacterial content corresponded to an increase in the rate of the ripening, the latter being expressed by the amount of soluble nitrogen compounds formed during a certain period of time. — 4. A constant bacterial content, but increasing acidity in the milk at the moment of curdling brought about results, which seems to indicate that an increase in the acidity itself also corresponded to an increase in the rapidity of the cheese ripening. — 5. If the bacterial content and the acidity of the milk were reversed, so that the curdling milk had a low acidity, but a high bacterial content and vice versa, there was always a faster ripening associated with a higher bacterial content in the curdling milk. The differences in the amounts of soluble nitrogen were smaller than in the experiments with a constant acidity and a variable bacterial content, because of the fact, that now acidity and bacterial content were reversed and thus one partly reduced the influence of the other. — 6. From our experiments we may conclude, that even if it is undeniable (as we have already shown in our previous paper) that an increase in the bacterial content of the milk at the time of curdling is followed by an increase in the rate of the cheese ripening, it is likewise true, on the other hand, that an increase of the acidity in itself has a similar effect. Redaktion.

Haglund, E., Barthel, Chr., och Waller, E., Kärnans skötsel och det framställda smörets kvalitet och hållbarhet. With english summary. (Meddelande No. 297 fr. Centralanst. f. försöksväsendet på jordbruksområdet. Mejeriförsök No. 29. Bakteriol. avdeln. No. 39.) 8°. 23 pp. Stockholm 1926.

Summary: 1. The object of these investigations has been to decide whether the influence which has by some researchers been attributed to the combined churns and butter-workers as source of infection by yeasts and moulds is of any real importance with reference to the quality and the keeping qualities of the butter. — 2. The churn used during these investigations (a „Rekord“ churn) was made of oak and had built-in workers. In order to prove that the butter became infected by yeasts and moulds from the churn, and not in part from the cream and from the starter, the latter

were examined separately. This examination showed that, if only the cooler was scalded with hot water immediately before being used, the pasteurized cream contained either a negligible quantity of yeasts and moulds or none at all. The starter often contains yeasts and must therefore always be carefully examined in this respect during the experiments. — 2. For each experiment part of the cream was always churned separately in a small metal churn, which was boiled immediately befores churning in order to destroy completely all yeasts and moulds. When properly used, the buttermilk from this checkchurn was always free from such organisms, which proved that the cream and the starter had not in themselves given rise to any infection of the butter. — 3. The wooden churn was subjected during the experiments to varying treatments with the object of varying the number of yeasts and moulds in different directions. Thus, the churn was cleaned with hot water, alone or together with a coating of lime, or with hot milk of lime, while in some experiments water was boiled in the churn itself by means of steam led into the water. The last method proved to be the most effective, since by this means it was possible to obtain a butter completely free from yeasts and moulds. — 4. When the churns, after having been treated with boiling water, was allowed to stand for several (3—5) days without being used, it was very strongly infected again. — 5. Samples of butter from infected as well as from „sterilized" churns were examined by „Svenska Smörprovningarna" in Gothenburg after being stored for 10 and for 20 days. Altogether 14 such tests were made. The difference in quality between the various samples of butter was of comparatively small importance, although there was a tendency for the butter from the „sterilized" churn to be better. The differences in points after storage for 10 days was on the average 0,9 points and after storage for 20 days 1,6 points. — 6. A series of tests was made at 14 different, well-run dairies with the object of determining whether the usual method of cleaning the churns was satisfactory, or whether it might be considered desirable that a more effective method should be used. Samples of the butter obtained from these test-churnings were afterwards examined by „Svenska Smörprovningarne" in Gothenburg after 10 and 20 days' storage respectively. The results arrived at was that an extra treatment of the churn did not give any definite improvement in the quality or in the keeping properties of the butter. — 7. The results of the investigations which have been conducted at the experimental dairy of the Swedish Central Agricultural Experiment Station, as well as in different dairies in other parts of the country, can therefore not be considered to prove the desirability of introducing any modifications in the methods which are now used in wellrun dairies for the cleaning of the churns. Redaktion.

Wasser, Abwasser usw.

Stroganoff, S. N., L'État actuel du traitement des eaux d'égout par les boues activées. (Travaux de la Commission de recherches sur l'épurat. des eaux d'égout du Service d'Assainissement de le Ville de Moscou. 1925. No. 6. 5ième Rapport. T. I. Part 4. p. 177—309.) [Russisch m. franz. Résumé.]

„Il est presque impossible de faire un résumé de cet aperçu général, qui est lui même une série de résumés, quoique de résumés critiques. Et nous contentons à donner un bref sommaire, d'autant plus que les lecteurs américains, anglais, français et allemands sont plus au courant de cette question que nous. — Mais, peut être quelques idées extraites du dernier châpitre de notre ouvrage, nos conclusions générales sur l'appréciation de différentes modifications du (nouveau) procédé aux conditions locales et économiques de Moscou, — peut être, seraient elles d'un certain interêt pour le lecteur étranger.

Le rôle exclusif de la quantité d'air, la manière, dont on accomplit la saturation du liquide en oxigène, et les dispositifs destinés au traitement des boues, c'est de ceci, que depend l'appréciation économique de l'épuration à l'aide des boues activées. — Le problème de boues paraît avoir trouvé sa solution technique dans la manière de leur traitement, dévelopée en Amérique (Millwaukee, Chicago, Houston) et ayant pour but d'en préparer un engrais d'une haute valeur agronomique. Ce procédé, formant toute une pe-

tite industrie exige une machinerie assez compliquée (vacuum filtres, dryers) et une dépense considérable en force motrice. C'est pourquoi le succès économique de cette industrie dépend exclusivement du prix de l'engrais, de sa transportabilité et des besoins agronomiques locaux. — Tout moyen de diminuer le volume des boues, qui se forment durant l'épuration, serait bien apprécié même dans cette industrie d'engrais. Et nous sommes d'avis que le traitement anaérobe des boues activées usées (fermentation selon la proposition de M. Imhoff), ainsi que resd'aut procédés bio-chemiques, ont beaucoup de chances d'être mis en pratique. — Pour Moscou la question des boues est au centre du programme des essais à la station de 12.300 mêtres cub. (p. d.) qu'on se propose de construire en 1925—1926.

Quant aux manières d'aération sensu stricto, l'insoufflement d'air d'après nos expériences (1917) est pour Moscou un procédé plus onéreux au point de vue économique, que l'épuration sur des lits percolateurs, quoiqu'il donne une certaine économie en espace. Les méthodes de M. Haworth et de M. Bolton présentent un intérêt special, comme une application technique des principes de dilution et de l'autoépuration, qui jouent un rôle si important dans la question de déversement des eaux d'égout dans les cours d'eaux. Pour la méthode de M. Haworth, elle nous paraît dans de certaines conditions de lieu et de climat encombrante, car elle exige un espace plus grand que tout les autres types d'aération.

Pour 1.000 mm³ de débit journalier:

Les bassins d'aération avec des diffuseurs (filtros) occupent une surface de	52—157 m²
„ „ „ type Haworth	240—720 „
„ „ „ type Bolton	202 „
„ aérofiltres (type de Moscou)	31— 62 „

Nous sommes trop peu informés sur la valeur économique du système de Haworth et de celui de Bolton pour en faire un jugement bien fondé.

Quand à la méthode dite (flocculated sludge process), proposée dernièrement (1923) pour les eaux d'égout de Birmingham (aérateurs du type Bolton), nous l'approuvons comme principe et nous lui attribuons un grand rôle dans l'épuration des eaux d'égout ,comme moyen de forcer l'action des lits percolateurs (cas de Birmingham) et comme système indépendant dans des cas favorables pour le déversement direct dans des fleuves des eaux clarifiées de cette manière. Les éxpériences de Clark et de De-Gage (Lawrence 1912) et nos observations de 1915—1916 nous permirent de construire une station d'essais pour un volume de 2.400 m³ et d'affirmer, qu'une courte aération (15 min.) en présence des boues activées, suivie d'un traitement des eaux d'égout à dose quadruplée sur les lits bactériens (de contact et percolateurs) serait pour la ville de Moscou un système d'épuration des plus avantageux en cas, ou l'on aurait affaire à une installation biologique, qui existe déjà. Mais c'est le principe „d'aérofiltration", qui pousse au maximum l'intensité des procès biolitiques, comme ceci a été démontré par les recherches de M-elle N. Basiakine. — Grâce à la pression minimale, sous laquelle travaillent les soufflantes, et la petite quantité d'air, qu'exige la marche normale de l'épuration, les lits percolateurs artificiellement aérés — les „aérofiltres" — sont le dispositif le plus économique dans les conditions de Moscou, qui est même moins coûteux que les champs de filtration intermittente. — Le capital engagé dans une

station d'épuration traitant 1.000 m³ pro die[1]) comme dépense de construction et comme frais d'entretien, capitalisés à 4 p. s) serait en cas de.

Lits percolat. (et bassin de sédimentation) . . .	180 000 rbls.	Sans compter le traitement des boues (séchage).
Bassins d'aération	234 000 „	
Champs de filtration intermittente	143 000 „	
Aérofiltres	56 600 „	

Si l'on joute à 56.600 rbl. le coût du séchage des boues, d'après les données de M. Mc-Vea pour Houston, qui forme une petite somme de 52.500 rbl., on a en tout 56.600 + 52.500 = 109.100 rbl. C'est encore une somme moins grande que celle, qu'exigent même les champs d'irrigation (de filtration intermittente). Pour des eaux d'égouts moins concentrées que celles de Moscou, l'aérofiltration se montrera, paraît-il moins favorable. car l'avidité pour l'oxigène des eaux plus diluées est moins grande, elles exigent donc moins d'air. — Mais en principe, l'aérofiltration a une haute valeur pratique, et elle devrait être essayée dans de différentes conditions locales. — Nous sommes convaincus que ce système, qui nous fait „revenir à nos premières amours" — aux lits percolateurs — après de si longues, mais fructueuses recherches sur les principes de l'épuration biolitique, — que ce système pour le moment nous donne la meilleure solution du problème de l'épuration pour les matières dissoutes et colloïdales. — Mais nous nous gardons bien d'en faire une panacée, car il est loin d'être étudié à fond et il exige comme tout autre procédé d'épuration une étude strictement individualisée de chaque cas de son application.

Néanmoins tout ce qu'on sait à présent sur les boues activées permet de prévoir, que parmi les méthodes intensives d'épuration biologique, l'avenir appartient aux boues activées (à l'aération artificielle), non seulement parce que c'est une méthode des moins coûteuses, mais parce que c'est un vrai procédé technique. Redaktion.

Kersten, H. E., Zur Arbeit von H. Kapeller-Marburg „Über einen gelungenen Nachweis von Paratyphus B-Bazillen im Leitungswasser", Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 96. S. 8. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 98. 1926. S. 7—8.)

Die Erklärungen Kerstens, der Kreisarzt des Bezirkes Gelnhausen ist, beziehen sich nicht auf das Untersuchungsergebnis Kapellers. sondern lediglich auf die Wasserverhältnisse der Stadt Steinau, und beruhen wohl auf ungenügender Bezeichnung der Wasserproben. Kersten weist nach, daß die 2 Wasserleitungen daselbst einwandfrei sind, daß aber außer diesen eine weitere Wasserquelle ohne Verbindung mit der ersteren besteht, deren Wasser nur als Viehtränke dienen sollte, und die jetzt zugemacht ist. Redaktion.

Boden, Nitrifikation, Düngung usw.

Arrhenius, Olof, Lime requirement — Soil acidity. The survey and the practical application of the results. 8°. 16 pp. w. 15 fig. a. 3 plat. Stockholm 1926.

Eine für die Praxis bestimmte, sehr wertvolle Abhandlung des bekannten Verf.s, auf die hier nur hingewiesen werden kann. Redaktion.

---

[1]) 10 000 personnes.

Burke, Victor, and Burkey, Lloyd, Modifying Rhizobium radicicola. (Soil Science. Vol. 20. 1925. p. 143—148, 1 pl.)

Versuche mit Gentianaviolett zeigen, daß Rh. rad. wohl in der Lage ist, sich einer veränderten Umgebung anzupassen, um aber diese Fähigkeit gleich wieder zu verlieren, wenn die Einwirkung dieser veränderten Faktoren aufhört. Es wird deshalb für die Praxis wenig Zweck haben, einen Stamm von einer bestimmten Virulenz mit Hilfe von sogen. Pflanzenpassagen virulenter machen zu wollen, weil nach diesen Untersuchungen anzunehmen ist, daß die erworbene höhere Virulenz unter Einwirkung der veränderten Bedingungen bald wieder verloren geht.

Karl Demeter (Ithaca, N. Y.).

Albrecht, W. A., and Uhland, E. R., Nitrate accumulation under the straw mulch. (Soil Science. Vol. 20. 1925. p. 253—267.)

Strohmist vermindert die Durchlüftung des Bodens, vermehrt aber dadurch dessen Feuchtigkeit, setzt die Temperatur herunter und verhindert den normalen Luftaustausch. Die dadurch gegebenen schlechten physikalischen Bodeneigenschaften erzeugen ungünstige Bedingungen für die Nitratbildung. In mit Stroh gedüngtem Boden fanden die Verff. mehr Ammoniak-Stickstoff als in ungedüngtem. Durchleiten von Luft hob in den mit Stroh gedüngten Böden die Nitratproduktion.

K. Scharrer (Weihenstephan).

Arrhenius, O., Kvävenäringens betydelse för våra kulturväxter. I. Förberedande undersökningar. With a summary in english. (Meddel. No. 299 fr. Centralanst. för försökväsendet på jordbruksområdet. Avdeln. f. landbruksbotan. No. 39.) 8⁰. 27 S., m. 1 Taf. Stockholm 1926.

Summary: The nitrogen and our cultivated plants. I. Preliminary experiments: These investigations deal with the influence of the concentration of NO_3-nitrogen on the development and yield of some cultivated plants. — The influence of the concentration has never been investigated before because of the lack of a good method for the cultivation under constant conditions. — For these experiments the following arrangements were taken. Common mortar sand, very low in nutrients, was sifted and filled on wooden boxes (20.20.30 cm). The sand was so coarse that it let through about 5 l water in $^1/_4$ of an hour. This sand was percolated with a nutrient solution of the following composition:

$$\left.\begin{array}{l}1{,}08 \text{ g } KH_2PO_4\\ 6{,}16 \text{ g } K_2SO_4\end{array}\right\} \text{ in 72 l tapwater}^{1)}.$$

To this solution different amounts of $NaNO_3$ was added so that the NO_3-nitrogen concentration in mg/l was:

0	1.05	3.15	10.05	31.05	105

The sand had a waterholding capacity of about 30%, thus the concentration in mg per kg soil is:

0	0.32	0.95	3.15	9.45	31.5

During the growth season the cultures were percolated daily with about 5 l daily of this nutrient solution, which caused the concentration of the nitrates to be constant. The containers were then sown with oats, barley, red clover and sugar beets. The clover seeds were inoculated. The beets were grown in big containers of about 100 l volume. The results of these experiments are found in tab. 1 and fig. 1. (Växt : plant, Del: part, Nitratkväve : NO^3-nitrogen, Jord : soil, Torrvikt i gram : g dryweight, Gullregnshavre: gullregns oats, Gullkorn: gull barley, Rödklöver: red clover, Sockerbetor : sugar beets, Kärna : seeds, Halm : straw, Medelfel : mean deviation, Rot : beets, Blast : tops, % socker : % sugar, Vikt socker : weight of sugar.)

[1]) Contains about 0,1 mg N, 6 mg K and 20 mg Ca per l.

From this it is easily seen that the three plants which do not assimilate N behave in about the same way. At the concentration 0 they do not yield anything, the weight of the plants increases rapidly with increasing N-concentration until the curve slowly bends and then assymptotically follows the x-axis. For sugar beets we find a decrease in the yield from the 9 to the 32 concentration. — The clover behaves in quite another way. At 0 it grows fairly well, reaching a maximum at 3, decreases to 9 and them we find an increased yield at 32. At the first glance this behaviour seems to be quite unprobable. But if we go to table 2 we find that the development of the nodules is strongly influenced by the concentration of nitrates.

Tab. 2.

The relation between the NO_3-concentration and the nodule formation of clover.

0	0,3	0,9	3,1	9	32 mg N/kg
Very strong	Very strong	Good	Not so good	Very bad	None

We therefore have two sources of nitrogen to deal with in this case, on the one hand the soil nitrates and on the other hand the nodule nitrogen. The curve regarding the relation of nitrates and growth would have been as is drawn with the thin line in fig. 1 if there had not been any bacterias inoculated. — Of interest is also to see that the nodule formation is so strongly influenced by the concentration of nitrates and to see at which point it is inhibited. — Many authors point out that the plants are able to accumulate nitrates when young and utilize it during later stages of the growth. One also knows that the nitrates are most rapidly taken up when the plants are young. Therefore it would be of great interest to keep the concentration of nitrates at the same level during a longer or shorter period and then change it. Such an experiment was done with oats. The results are given in tab. 3 and fig. 2. (Behandling : treatment, Från början växlande koncentrationer : different concentrations from the start, 3 veckors koncentration 9,5, sedan växlande koncentrationer : For 3 weeks the conc. 9,5, then different concentrations.) — From this it is seen that if the nitrate concentration is kept at optimum during 6 weeks one may let it drop considerably after this without any serious influence on the yield. After three weeks, however, the influence of a drop is quite considerable. It seems, therefore, as if 9,5 mg NO_3-N per kg soil is the optimal concentration and that this concentration only has to be kept up during the first stages of growth. — From Schneidewinds, Liebschers and the authors investigations one may calculate how much nitrates is taken up by barley, oats and sugar beets. Through a series of field investigations one knows approximately what the soils produce. Then it is possible to calculate the average amounts of nitrates to be added to different plants in order to keep up the optimal concentration. For beets and oats we thus come to an amount of 500 and 350 kg per hektar and for barley to 300. But if the soil contains nitrates from the start we have to give less and if it does not produce as much as here assumed, one has to add more. — In order to utilize such informations, one must be able to examine the soil before distributing the nitrates is thereformations, one must be able to examine the soil before distributing the nitrates, a rapid method for the determinations of nitrates is therefore needed. Such a method was workeed out and is described in Zeitschr. f. Pflanzenernähr. u. Düngung, 1926. With the aid of this method one is able to examine about 100—150 samples a day if the soil samples are in the laboratory. The need of equipment is very small.

Some maps regarding the distribution of the nitrates in the soil of two Swedish farms are given. The fallow shows a very high nitrate concentration. On the other hand in grass and corn land we find no nitrates at all. As soon as one starts to cultivate the soil the nitrate content is increased. Redaktion.

Barthel, Chr., och **Bengtsson, N.**, Bidrag till frågan om stallgödselkvävets nitrifikation i åkerjorden. IV. With a english summary. (Meddelande No. 269. från Centralasnt. f. försöksväsendet på jordbruksområdet. Bakteriol. avdeln. No. 34.) 8°. 13 pp. Stockholm 1924.

Summary: The experiments here described have been carried out in order to determine whether newly slaked lime, added in amounts corresponding to these used in practice, has any distinct influence on the nitrification of barnyard manure, when the lime is added at the same time as the

manure, or before or later. — The results show that the lime, used in normal quantities, has no influence in this respect. The experiments thus confirm our earlier results, published in the bulletins n : is 172 and 211 from the swedish Central Agricultural Experiment Station, where the lime was used as calciumcarbonate.

All these experiments enable us to conclude that lime, added to the soil either in the form of calcium carbonat or as newly slaked lime and in amounts used in practice, has no noteworthy effect on the nitrification of barnyard manure. The time of liming, viz before, together with, or after the manure, does not alter the results. Redaktion.

Barthel, Chr., Neuere Untersuchungen über die Ausnützung des Stallmiststickstoffes im Ackerboden. (Sonderabdr. a. Fortschritte d. Landwirtschaft. Jahrg. 2. 1926.) 8°. 14 S. Wien u. Berlin 1926.

Eine dankenswerte Übersicht über obige Frage, in der der bekannte schwedische Forscher auch über viele eigene Versuche berichtet, so z. B. über den N-Gehalt des Stallmistes, die Nitrifikation des Stallmiststoffes usw., insofern die Ausnutzung im Zusammenhang mit der Salpeterbildung steht. Ferner behandelt er die Bedeutung des Stallmiststickstoffes für die Zellulosezersetzung im Ackerboden und betont, daß es sich dabei allein um eine Stickstoffwirkung handelt, und zwar ist dabei der Gehalt des Stallmistes an Ammoniakstickstoff von Bedeutung. Wird letzterer durch äquivalente Mengen anderer Ammoniumverbindungen ersetzt, die als organische oder anorganische Ammoniumsalze, wie Ammoniumsulfat, Ammoniumphosphat und Azetat, so ist die Wirkung bezügl. der Zellulosezersetzung quantitativ genau dieselbe. Jedenfalls ist die Einwirkung des Stallmistes bei der Zellulosezersetzung unter allen Umständen als eine mikrobiologische anzusehen, doch liegt nach Verf. die Erklärung derselben nicht in einer Zufuhr zellulosevergärender Mikroben, sondern darin, daß mit dem Stallmist leicht assimilierbarer Ammoniak-Stickstoff den im Boden schon vorhandenen Zellulosezersetzern zugeführt wird, wodurch deren Entwicklung und Tätigkeit angeregt wird, also indirekt.

Fernere Versuche des Verf.s mit durch Sterilisierung im Autoklaven ganz mikrobenfrei gemachtem Stallmist zeigten, daß dadurch der Gehalt an Ammoniakstickstoff nur sehr wenig beeinflußt wurde. Andere Versuche wurden mit sterilisiertem Boden angestellt, der teils mit sterilisiertem Stallmist und wenig (1%) nicht sterilisiertem Boden, teils mit nicht sterilisiertem Stallmist und nicht sterilisiertem Boden und schließlich allein mit nicht sterilisiertem Stallmist versetzt worden war. Die Stallmistgaben wurden so berechnet, daß man überall dieselbe Ammoniakstickstoffmenge erhielt, und ferner wurde allen Proben die Zellulose in Form von 1% Filtrierpapiermehl zugemengt. Dabei zeigte sich nach 2 Mon. bei Zimmertemperatur, daß die Zellulosevergärung in allen Proben genau bis zu demselben Punkte vorgeschritten war, wenn auch die Zellulosezersetzung hier viel rascher wie sonst erfolgte, wohl weil infolge der Bodenerhitzung im Autoklaven nicht unerhebliche Mengen von Ammoniakstickstoff, die aus höheren Stickstoffverbindungen stammen, dem Zellulosevergärer zugänglich gemacht wurden. Es wirken also die Zellulosevergärer des Stallmistes auf die Zellulosezersetzung im Boden sehr wenig ein und die im Boden vorhandenen zellulosevergärenden Mikroorganismen genügen vollständig zur Durchführung der Zellulosezersetzung im Boden,

falls sie leicht assimilierbaren Stickstoff erhalten. Die zellulosezersetzenden Stallmistmikroben sind also im Boden dazu nicht notwendig, außer auf mikrobenarmen Böden, wo die mit dem Stallmist zugeführten Mikroben von wirklicher Bedeutung sind.

Die Untersuchungen haben also ergeben, daß die mikrobiologischen Wirkungen des Stallmistes im Boden nur indirekter Natur sind, da der Stallmist nicht so sehr durch die ihm mit zugeführten Mikroorganismen, als durch die Ammoniakstickstoffnahrung, die den im Ackerboden lebenden Mikroorganismen zugeführt wird, wirkte. Dieselben Resultate können bei Anwendung korrespondierender Quantitäten anderer leicht assimilierbarer Stickstoffverbindungen erhalten werden. Die übrigen im Stallmist enthaltenen Pflanzennährstoffe, wie Kali- und Phosphorsäure, sind von keinem höheren Werte als der Kunstdünger. Natürlich sind die physikalischen Wirkungen des Stallmistes nicht zu unterschätzen.

Für die Praxis ergibt sich, daß durch sorgfältige Behandlung und Lagerung des Stallmistes versucht werden muß, möglichst viel Ammoniakstoff in demselben zu erhalten, und daß zugleich den gewöhnlichen stickstoffarmen Mineralböden künstlicher Stickstoffdünger zugeführt werden muß, um die mikrobiologischen Umsetzungen und damit das Pflanzenwachstum günstig zu beeinflussen. Redaktion.

Söderbaum, H. G., och Barthel, Chr., Inverkan på väntligheten av träavfall (sågspån) i jorden. W. english summary. (Meddel. No. 271 fr. Centralanst. för försöksväsendet på jordbruksområdet. Kemiske avdeln. No. 34. Bakteriol. avdeln. Nr. 36.) 8°. 22 pp. Stockholm 1924.

Summary: 1. The experiments described in this bulletin were made in order to find the cause of the inhibitory action exerted upon plant growth by the presence of wood (sawdust) in the soil. They consisted of nitrification experiments in soil containing sawdust and pot experiments with oats in sandy soil to which a sawdust-soil mixture had been added. — 2. The nitrification experiments showed that the presence of 2% of sawdust in a soil, which otherwise had a normal power of nitrification, was enough to completely stop this process. This inhibitory effect lasted more than a year. — 3. Special experiments proved that this inhibitory action was due to a denitrification and not to the presence of any substances in the wood, as resins, volatil oils etc., which might have a toxic effect on the nitrifying bacteria. — 4. Trials with cellulose in the form of cotton tread gave exactly the same results as sawdust. Thus was it clear that the inhibitory action must have been connected with the cellulose fermentation. The conclusion was then drawn that the denitrification was due entirely to the fermentation of the cellulose, as it is a well established fact that the fermentation of carbohydrates in soils is accompanied by a loss of nitrates. The correctness of this conclusion was entirely confirmed by our experiments. — 5. The pot experiments were continued during three years with the same sawdust-soil mixtures and showed a strong inhibitory action on the development of the plants in the pots to which no nitrogen was added. In the pots which received a moderate addition of nitrate the inhibiting effect was still perceivable, though, of course, it was less prominent. This inhibition of plant growth was due to a lack of nitrates, caused by the above-mentioned denitrifying fermentation of the cellulose and the other carbohydrates in the sawdust.

As soon as nitrification commences in the sawdust-soil mixture, viz: after the total decomposition of the cellulose, the inhibitory action also disappeared in the vegetation experiments, and from that period the crops increase in proportion to the amount of nitrate nitrogen present. — 6. The inhibitory action exercised by the sawdust on the development of the plants is easy to neutralize by adding a sufficient amount of nitrogen fertilizer to the soil.

Redaktion.

Bengtsson, N., Bestämning av inkrusterad cellulosa i jord. With an english summary. (Meddel. No. 279 fr. Centralanst. för försöksväs. på jordbruksområdet. Bacteriol. avdeln. No. 37.) 8°. 15 pp. Stockholm 1925.

Summary: By means of a combination of the methods of Klason and Charpentier for the determination of cellulose, cellulose was recovered from soil to which it had been added in the forms of oatstraw, pine and fir sawdust, manure, and moss. In the case of mineral soils the procedure is as follows:

Twenty grams of soil plus cellulosic substance are treated for a definite period at 98—100° C in a steam oven with 100 cc of a solution which contains 80 grams of $NaHSO_3$ and 200 cc of N/1 HCl per liter. This treatment is conducted in soda water flasks of 200 cc capacity and stoppered with rubber packed patent clamp stoppers. — For straw and manure this period of treatment is 72 hours; for the sawdust and moss, 192 hours. In the latter case an extra 50 cc of the $NaHSO_3$—HCl solution are added after 96 hours. The material is then filtered through hardened filter paper, using a Büchner funnel and applying suction. It is washed with water until colorless. After drying at a temperature of about 50° C the sample is put into a 150 cc Lovén flask and shaken for 1 or 2 hours with 100 cc of Schweitzer's reagent. This extract is filtered the following day through a crucible with porous bottom (unglazed porcelain bottom). The cellulose in 50 cc of filtrate is then precipitated with 200 cc of 80 per cent alcohol. When the precipitation has settled completely it is transferred to a crucible with porous bottom and freed from copper by treatment with hydrochloric acid and water respectively. After this the sample is washed with the following reagents:

1. 5 per cent ammonia,
2. 2 per cent hydrochloric acid,
3. water,
4. alcohol and
5. ether.

The sample is first carefully dried at 50° C for half an hour to remove the ether and alcohol and then completely dried at 100° C for an hour. By means of a small metal spoon and a stiff brush it is finally transferred to a platinum crucible, weighed, ignited and the crucible reweighed. The difference between the two weights represents approximately the cellulose content per 10 gm of soil. When specially exact values are required a correction must be made for the water content of the sample just before the treatment with Schweitzer's reagent. — With peat soil only 10 gm. of sample are treated with 100 or 150 cc of the $NaHSO_3$—HCl solution, whereupon the residue is washed with about N/5 HCl until the filtrate is colorless and then with three 15 cc portions of water. When dried at 50° the sample is shaken for four hours in a Lovén flask with 2 gm. of ground unslaked lime and 100 cc of Schweitzer's reagent. After this the treatment is the same as for the mineral soil. After correcting for moisture and also for the decrease in volume of the Schweitzer's reagent due to the unslaked lime, one obtains the cellulose content per 5 gm. of soil.

Redaktion.

Barthel, Chr., och Bengtsson, N., Sönderdelning av inkrusterad cellulosa i jord. I. Halm och sågspån i ler- och sandjord. With a summary in english. (Meddelande No. 300 fr. Centralanst. för försöksväsendet på jordbruksområdet. Bakteriol. avdeln. No. 40.) 8°. 21 pp. Stockholm 1926.

Die Ergebnisse der Versuche der Verff. sind: The investigations described above were made in order to find out whether the results that had been obtained in previous experiments regarding the decomposition of cellulose in soil and the factors that affect it, and in which pure cellulose (filter paper) was used as cellulose material, were applicable in principle to cellulose occurring in a natural (incrusted) form, for instance, in straw and in sawdust. — 1. Our experiments have shown that the reaction in the soil is of just as little importance in the fermentation of incrusted cellulose as in that of paper cellulose (2). — 2. Cellulose fermentation cannot be regarded as a measure of fermentation of the other carbo-hydrates included in the plant-mass, in as much as our investigations show that these different fermentations do not run a parallel course as shown by the experiments where paper, straw and sawdust were added to the soil in amounts equivalent to their content of organic matter. — 3. Just as in the case of paper cellulose, the rate of decomposition stands in direct proportion to the amount of nitrogen compounds available for the cellulose-fermenting organisms, so now the same proportion has been ascertained with regard to incrusted cellulose. — 4. The most inportant result of the experiments here reported is that which comes out most clearly from the investigations on oat-straw in sandy soil. These show that the straw's own content of readily soluble nitrogen compounds is sufficiently great to furnish the cellulose fermenters with the nitrogen necessary for their development, so that incrusted straw cellulose (and probably also the other carbo-hydrates) in the sandy soil, which was extremely poor in nitrogen, ferments more rapidly than pure paper cellulose. Here, it is evident, we have largely to seek the explanation of the rapid decomposition of plant residues (stubble and roots) in the soil. — 5. In order to throw further light on this last mentioned subject, we have started a new series of experiments, in which the cellulose-containing material consists of stubble and roots of our ordinary cereals. Redaktion.

Holz, Öl usw.

Moll, Friedrich, Insekten als Zerstörer von Masten für Starkstrom und für Telegraphie. (Anzeiger f. Schädlingskd. Jahrg. 2. 1926. S. 39—42, m. 6 Textabb.)

Ein interessanter Aufsatz aus der Feder des bekannten Sachverständigen für Holzkonservierung, in dem Verf. zunächst auf den Fraß von Calidium bajulum, den Hausbock, eingeht, einen der unangenehmsten Holzzerstörer, und weitere Beispiele für dessen Vorkommen in Telegraphenstangen und Leitungsmasten beibringt, sowie die Frage erörtert, ob nicht die Holzart im Zusammenhang mit den Schäden steht. Der Annahme der Telegrapheningenieure, daß sich das Calidium besonders auf Fichten entwickele, die in Baden hauptsächlich zu Stangen verwendet werden und von dort nach dem Norden und Westen Deutschlands verschleppt worden seien, hält er gegenüber, daß in Brandenburg, Pommern usw. hauptsächlich die Kiefernstangen befressen werden, aber nur in Ortsnetzen, auf die der Holzbock aus den alten Häusern, deren bekannter Bewohner er ist, übergeht. Verf. ist daher der Ansicht, daß zwar der Fraß sehr unangenehm ist, aber noch keine Notwendigkeit vorliegt, deswegen besondere Imprägnierungen vorzunehmen wie gegen die Fäulnis. Er hält es für zweckmäßig, gegen den Fraß die mit Salzlösungen imprägnierten Masten vor dem Einbau mit gutem Stockschutz zu versehen und auch höher hinauf zu streichen. Teeröltränkung

ist nach ihm kein unbedingtes Schutzmittel. Daß solcher Befall in den Ortsnetzen nicht vorkommt, wird durch die dort besonders kyanisierten Stangen erklärt. Finden die Käfer aber nur kreosotierte Masten, so werden sie auch an diese gehen.

Als ein ähnliches Problem bezeichnet Verf. für die Vereinigten Staaten Amerikas die Parandra brunea, bei der der Abfall bei den aus Kastanienholz angefertigten Leitungsmasten in einzelnen Leitungen zwar 50% beträgt, auf die Gesamtzahl von 600 000 Stück bezogen, jährlich aber kaum 1000 Stück. Auch dort ist ein allgemeiner Ersatz der mit Salzlösung imprägnierten Masten durch mit Teeröl imprägnierte ebensowenig notwendig, wie bei dem Calidium in Deutschland, da die bisherige Imprägnierung hinreichend ist (im Gegensatz zu Zillig).

Neben den Calidium bajulum gibt es dort auch noch andere Käfer, die die Maste zerstören. Verf. zitiert diesbezüglich Osten, der bei Berlin in Überlandwerken als Mastschädiger Unheil anstiftet. O. hat diese Larven für die des Mulmbockes, Ergates faber, erkannt, der im Wald an alten verstockten Hölzern, besonders bei Kiefern, vorkommt, aber auch, z. B. in Primkenau in Schlesien an Bauholz und Telegraphenstangen geht, aber an diese auch nur in Ortsnetzen. Im Gegensatz zum Borkenkäferfraße ist der des Mulmbockes bisher isoliert gewesen. Der im Juni und Juli fliegende Käfer legt seine Eier nur an Rissen von ganz trockenem Holz ab und die Larve kann dort bis 12 und mehr Jahre verbringen. Die Käfer fressen im Holze Kreuz- und Quergänge und lassen zwischen diesen nur papierdünne Wände stehen, hinter denen sich das Nagsel sammelt. Eiablage an der Brutstelle findet fast nie statt. Bei den tiefen Gängen, die tief in das Holz gehen, sind nachträgliche Maßnahmen kaum erfolgreich, weshalb zu stark befallene Stangen auszuwechseln und zu verbrennen sind.

Ferner hat Verf. in einer unpräparierten Stange den Acanthonicus aedilis gefunden, der auf Holzplätzen mit frisch geschnittenem Holz häufig ist und wohl auch die Stangen belegt. Technisch bedeutungsvolle Schäden durch ihn sind nicht bekannt.

Ferner erwähnt Verf. noch die schwere Beschädigung des Daches der Westminsterhall in London durch Exestobium tesselatum, von dem einzelne Balken wie Schwamm durchhöhlt waren. Er spricht seine Verwunderung darüber aus, daß man zur Bekämpfung nicht die Karbolineumbehandlung angewendet habe.

Am Schlusse der Abhandlung wird noch auf den Befall der Telegraphenstangen in Deutschland auf den Lagerplätzen eingegangen durch den Käfer Tomicus lineatus, der wegen seiner schwarzen Leitergänge leicht kenntlich ist und der die zu spät abgeborkten Stangen schon im Walde befällt. Befall von verbautem Holz ist bisher unbekannt. Redaktion.

Sédych, A., La décomposition de graisse par des microbes en présence du glucose. (Bullet. d. l'Instit. Lesshaft. T. 11. 1925. p. 5—14.) [Russisch m. franz. Résumé.]

L'auteur a étudié la décomposition des huiles de tournesol et d'olive par Oidium lactis et le bacille pyocyanique dans un milieu minéral à 1% de glucose. — Les résultats des expériences l'ont conduit aux conclusions suivantes: — La présence du glucose et des produits de sa décomposition gêne dans la plupart des cas la fonction lipolytique de deux microbes; l'inhibition est plus faible chez Oidium que chez le bacille pyocyanique.

— La présence dans le milieu de graisse et d'acides gras gêne dans un certain nombre de cas la fonction de la décomposition du sucre; mais l'inhibition dans ce cas est peu considérable. — 3. On doit supposer que dans les cultures d'Oidium avec graisse + sucre la production de la masse mycélienne se fait aux dépens de la graisse, ainsi que du sucre. — 4. En se basant sur les résultats de la détermination du poids de la matière sèche du mycélium dans deux séries d'expériences (cultures d'Oidium de 44 à 21 jours) et en prenant en considération l'inhibition, il est vrai, parfois faible des fonctions lipolytiques et de la décomposition du sucre dans les cultures avec graisse + sucre, on pourrait parler d'une utilisation plus économique de la graisse et, peut être, aussi du sucre dans ces cultures, mais ce problème exige une étude plus détaillée par des expériences plus nombreuses et avec des concentrations variées de sucre et de graisse. Redaktion.

Mahdihassan, S., Contributions to the scientific study of the lac industry. Part XI. Early recognition of sex among lac insects. (Journ. Indian Instit. of Science. Vol. 9 A, Part I. 1926. p. 1—24, w. 10 plat.)

Stoffeinteilung: Introduction. — Historical. — Present researches: Examination of structural characters. Dynamic point of view. Dynamics of growth exhibited by the sexes. Recognition of the first stage larvae. Disarrangement of dorsal wax plates. Early growth dimorphism as precursor of metamorphosis. Differential development of the thoracic region. Growth in the posterior region. Correlation between morphological and physiological character. Size of the larvae with respect to sex. Heliotropic dimorphism. Concluding observations.

Letztere lauten: Previous attempts to study the metamorphosis of lac insects led investigators to trace sexual dimorphism to the first larval stage. Their illustrations and descriptions go to show that sex differentiation is possible just before sexual maturity while their statements with regard to sex identification at earlier stages are either incorrect, vague or too cursory to admit, of verification. No reference exists in the literature prior to 1923 implying any other conception than that the sex-ratio is fixed for all seasons and localities. Carter alone has given a sex-ratio finding which was carried out at the time of sexual maturity ignoring larval mortality. — The present researches were undertaken to determine the sex-ratio before the larvae were exposed to risk of mortality, i. e., before any sign of moulting could be observed. The object was to judge the quality of brood used for inoculation and provide a valuable factor in forecasting the yield of a crop. — The static methods of morphologists, analysing structural variations characteristic of each sex, successfully employed in the study of other scale insects, gave negative results in the present work. A dynamic viewpoint vas maintained and consisted in observing changes in sex-ratio and in the phenomena of growth exhibited by each sex. — A knowledge of sex-ratio variability greatly helped the study of early sex identity. Variation in the supply of moisture at the egg stage prior to fertilisation and the nature of the species determine the sex-ratio. With L. mysorensis, monsoon-fed (July to October) brood lac gave ratios ranging between four males to one female and two males to one female. The post-monsoon, or driest season (November to March), gave progeny where there were as many as seven females to one male and as few as two females to one male. The pre-monsoon season (April to July) although hottest, is accompanied with showers of rain. The generation derived from this brood consisted of males and females in equal ratio or sometimes two males to one female. — The rate of mortality was found to vary with sex in different stages and the survival ratio at the time of sexual maturity was different from that at the first settlement of the colony. — With L. communis, the monsoon brood gave rise to a preponderance of winged males with very often less than a single female to a hundred males. L. sindica behaves very much like L. communis and is perhaps grown in areas flooded by the Indus during inundation. It would be interesting to find if other localities where as a rule only one crop per year is col-

lected, also give rise to such a preponderance of males from brood apparently good but swarming after the monsoon season.

The crawling larva is provided with a shield of wax protecting its skin which with growth shows disarrangement. The male grows flat and long like a cockroach, the female shows height increment, grows like a flea and ultimately looks like a miniature pear or a seed. The full-grown first stage larval cell is made of wax pencils enclosed within a cement of lac. The wax pencils of the hind region show an upward direction of growth in the female and also better development. The full-grown first stage female cell is more raised, the back, or plates 3 to 7 most of all, and has a broader posterior region with a central raised ridge and two furrows on either side. The male cell of the same age is longer and flatter, broader across the thoracic region and narrower and longer towards its posterior end. The crawling stage, or very young larva of the male has a flat back, with a more pointed posterior region, and looks like a diagrammatic fish. The female has a central median ridge with its side margins on a lower level and flat. That there is a difference in appearance of the larvae is shown by Fig. 26, Pl. IX. Size is not a useful index of sex but has enabled differentiation between full-grown first stage larvae of winged males and wingless males. The larvae of winged males of all species of lac insects are very heliotropic and this is possibly true of other scale insects. This property has further assisted the identification of winged male larvae. Redaktion.

Symbiose, Mykorrhiza usw.

Eidmann, H., Zur Kenntnis der Biologie von Cetonia floricola Hbst. (Zool. Anz. Bd. 65. 1925. S. 21—28, 1 Abb.)

Die normalen Wirtsameisen der Cetonia floricola Hbst. sind Formica rufa L. und pratensis Retz. Die Larven des Käfers werden von den Ameisen feindlich verfolgt, wenn sie damit in Berührung kommen, sie sind aber durch ein starkes Haarkleid ziemlich geschützt und bringen sich durch Eingraben in Sicherheit; sie pflegen sich in unbewohnten Teilen des Nestes aufzuhalten. Wenn Verf. sie auf eine Straße dieser Ameisen legte, so wurden sie getötet, sofern sie nicht durch Eingraben entkamen. Die Generation dauert 3—4 Jahre. Die Nahrung besteht aus dem Nestmaterial. Der Puppenkokon liegt nahe der Oberfläche des Nestes. Der schlüpfende Käfer ist durch seinen dicken Panzer und die dicht schließenden Flügeldecken geschützt. Er lebt von Blütenteilen und ist unter Umständen schädlich. Bei der Eiablage im Nest läßt er sich durch die wütenden Angriffe der Ameisen nicht stören, da auch die massenhaft auf ihn gespritzte Ameisensäure ihm nichts anzuhaben vermag. Es bewegt sich kriechend zum und vom Nest, und Verf. meint, daß dies zum Schutz der angreifbareren Unterseite geschieht, die im Moment des Auffliegens den Angriffen ausgesetzt wäre.

Friederichs (Rostock).

Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz.

Siemaszko, Wincenty, Phytopathological notes. III. [Notatki fitopatologiczne. III.] (Choroby i Szkodniki Roślin. Rok 1. 1925. [1926.] No. 4. p. 43—51.) [Polnisch m. englisch. Zusammenfassung.]

Two diseases, namely, buckeye rot of tomato fruit, caused by Phytophthora infestans De By. f. spec. lycopersici (Conidia: 28,6—36,8 × 17,7—20,3) and european mildew on oak Microsphaera alni [D.C.] Wint. var. quercina (in comparing with american var. abbreviata and extensa) are discussed. Redaktion.

Piekarski, A., Die Schlesische Pflanzenschutzstation in Cieszyn (Teschen) und die Organisation des Pflanzenschutzes in Poln. Schlesien. [Śląska Stacja Ochrony Roślin i organizacja ochrony roślin w Województwie Śląskiem.] (Choroby i Szkodniki Roślin. Rok 1. 1925. [1926.] No. 4. p. 52—60.) [Poln. mit deutsch. Zusammenfassung.]

Ein Gesetz über den Pflanzenschutz in dem polnischen Teile Schlesiens und eine Verordnung vom 3./5. 1925 ordnen die Verhältnisse bei der Pflanzenschutzstation bei der Höheren Landwirtschaftl. Hochschule in Teschen.

Redaktion.

Riehm, E., Anwendung staubförmiger Mittel im Pflanzenschutz. (Ztschr. f. angew. Chemie. Bd. 38. 1925. S. 1032.)

In Deutschland pflegt man die Mittel zur Bekämpfung schädlicher Insekten oder parasitischer Pilze meist in wässerigen Lösungen oder Suspensionen anzuwenden. Trocken wendete man bisher im Weinbau nur Schwefel gegen Mehltau und Kalziumarsenat gegen den Traubenwickler an.

Auf Grund neuerer Versuche konnte der Pflanzenschutzdienst verschiedene Trockenbeizmittel zur versuchsweisen Anwendung empfehlen. Bei Verwendung der Trockenbeizen ist größte Vorsicht geboten, weil sie Quecksilber oder Arsen als wirksame Bestandteile enthalten. Die Anwendung von Trockenbeizen hat vor Spritzbrühen eine Reihe sehr erheblicher Vorteile, so daß ihre weitere Vervollkommnung mit allen Mitteln anzustreben ist. Zum Teil fehlt es daran noch. So wirkt z. B. das in Amerika gebrauchte „Sanders Käferkalkpulver“ bei Bestäubung feuchter Blätter genügend, weil dann ähnliche Kupferkalkverbindungen entstehen wie bei Herstellung der Bordeauxbrühe. Auf trockenen Blättern dagegen wird das Kalziumhydroxyd zu Kalziumkarbonat verwandelt und die löslichen Kupfersalze werden vom Regen abgewaschen.

Die in Amerika eingeführten Nikotinstäubmittel sind in Deutschland noch nicht erprobt und vermutlich auch zu teuer.

Zur Bodendesinfektion dient meist Schwefelkohlenstoff. Verf. glaubt nicht, daß es in absehbarer Zeit durch trockene Insektizide verdrängt werden wird.

Heuß (Stuttgart).

Pflanzenkrankheiten durch äußere und innere Faktoren.

Auler, Hans, Über chemische und anaerobe Tumorbildung bei Pflanzen. (Ztschr. f. Krebsforsch. Bd. 22. 1925. S. 393—403, 9 Textabb.)

Werden Mohrrübenscheiben auf feuchtem Filterpapier in Petrischalen ausgelegt, so entstehen an der oberen Schnittfläche keine Tumoren. Wird diese Fläche aber mit $^1/_{1000}$ Ameisensäure und Formamid bepinselt, dann bilden sich Geschwülste bis zu Erbsengröße. Werden die Petrischalen luftdicht verschlossen, so daß die Mohrrübenscheiben unter anaeroben Bedingungen gehalten sind, dann entwickeln sich ohne chemische Behandlung Neubildungen aus Meristemzellen. Als das wichtigste Ergebnis dieser Versuche wird angegeben, daß der das Wachstum auslösende Reiz in den zuletzt geschilderten Versuchen nicht direkt durch Parasiten, chemische Stoffe oder Röntgenstrahlen geboten wird, sondern durch Stoffe, die offenbar in den Zellen unter den angegebenen Bedingungen entstanden sind.

Es ist wahrscheinlich, daß es sich um „Gärungsprodukte“ handelt, die sich bei schlechter Sauerstoffversorgung bilden, und zwar Fettsäuren bzw. deren NH_2-haltige Derivate. *F. Weber (Graz).*

Ancel, Suzanne, Sur les variations dans la manifestation des lésions produites par les rayons X dans les graines en fonction du temps écoulé depuis l'irradiation. (Compt. Rend. Soc. Biol. T. 93. 1925. p. 1669—1670.)

Nimmt man die Längendifferenz der Wurzeln keimender bestrahlter und unbestrahlter Samen als Maß der sichtbaren Strahlenschädigung, so ist aus Versuchen mit Leguminosen und Gramineen bei mittleren Dosen zu entnehmen: Die Intensität der sichtbaren Schädigung ist eine Funktion der seit der Bestrahlung verstrichenen Zeit, die Schädigung (der Unterschied der Entwicklung) wird immer deutlicher, je länger die vergangene Zeit ist. *F. Weber (Graz).*

Beyer, A., Untersuchungen über den Traumatotropismus der Pflanzen. (Biol. Zentrlbl. Bd. 45. 1925. 683—702, 746—768, 9 Textfig.)

Für das Zustandekommen der positiven Wundkrümmung hat Stark die Vorstellung entwickelt, daß es sich hierbei um die Wirkung von Wundstoffen handele. Dieser Auffassung steht die Vermutung Paals gegenüber, daß, wenigstens bei Avena, Korrelationsstörungen die Ursache sind. Beyer findet die Paalsche Ansicht in seinen mit Gramineen und Dicotylenkeimlingen ausgeführten Untersuchungen bestätigt und stellt die Folgen, „zwei ernährungsphysiologische Korrelationen“ in den Vordergrund seiner Betrachtung:

1. Die eine „Korrelation besteht in der wachstumsfördernden Wirkung der Keimlingsspitze“. 2. „Die andere Korrelation ist dadurch gegeben, daß die wachsende Region von dem Zufluß der Nährstoffe aus den Reservespeichern abhängig ist. Einseitige Hemmung des Nährstoffstromes führt zu tropistischer Krümmung (positiver Wundkrümmung.“ — Für beide Punkte werden Beispiele angeführt und weiterhin darauf hingewiesen, daß bei der Gültigkeit der Starkschen Annahme dekapitierte Avenakeimlinge infolge Wundstoffbildung, positiv traumatotropisch reagieren müßten, was aber nicht der Fall ist.

Da es sich bei der Verwundung nicht um einen Reiz handelt, der zu einer aktiven Änderung der Protoplasmatätigkeit führt, sondern nur um eine Störung der vorhin erwähnten beiden Korrelationserscheinungen, hält der Verf. es für richtiger, die positive traumatische Krümmung nicht den anderen tropistischen Krümmungen gleichzustellen. *Bode (Bonn).*

Allison, F. E., Skinner, J. J., and Reid, F. R., Toxity studies with dicyanodiamide on plants. (Journ. Agric. Res. Vol. 30. 1925. p. 419—429, 2 plat., 3 Fig.)

Dicyandiamid bringt an Weizenpflanzen in Dosen, die 40 Pfund NH_3 per acre entsprechen, nur geringe Beschädigungen hervor, die anscheinend darauf zurückzuführen sind, daß die Verwertung der im Boden enthaltenen Stickstoffverbindungen verhindert wird. Vigna sinensis wird dagegen schon durch Dosen, die 5 Pfund NH_3 entsprechen, stark beschädigt. *A. Zimmermann (Berlin-Zehlendorf).*

Pflanzenkrankheiten durch phanerogame Parasiten und Unkräuter.

Cartellieri, E., Beiträge zur Kenntnis des Absorptionssystems der Rafflesiacee Brugmansia. Vorl. Mitt. (Anzeig. der Akad. Wiss. Wien, math.-naturw. Kl. Jahrg. 1925. S. 177—178.)

Durch einreihige, im Kambium vordringende Fäden, erfolgt ein Weitergreifen des Parasiten Brugmansia von schon infizierten Geweben auf noch unversehrte Teile der Wurzel. Das Zentrum und auch die periphere Rinde lange Zeit infizierter Wurzeln sind frei vom Parasiten. Die kambiumwärts unmittelbar anschließenden Gewebe der Rinde und des Holzkörpers sind meist am stärksten durchsetzt. Es kommt oft zu einer Zerteilung des Parasitengewebes, da ja der Wirt wächst: ein Teil des Gewebes stirbt ab, der andere wird Herd für weitere Ausbreitung. Fäden des Absorptionsgewebes durchsetzen auch Wirtszellen, aber nur Tracheen, wobei die Fäden von einer Scheide umhüllt sind, die von der Wirtszelle gebildet wird. Daher wird schon die junge, noch lebende Trachee durchsetzt. Matouschek (Wien).

Bornmüller, J., Bemerkenswertes zu Cuscuta stenoloba Bornm. et Schwarz. (Mitt. Thüring. Bot. Ver. N. F. Bd. 36. 1925. S. 16—17, 2 Abb.)

Nach Beobachtungen von Murbeck-Lund ist die von Verf. in Feddes Repert. Bd. 26. S. 56—58, beschriebene neue Art von allen anderen der Gattung Cuscuta auffällig verschieden durch die 10 teilig (nicht wie sonst 5 teilig) gespaltene Krone, die sich vielleicht aus der Epithymum-Krone ableiten läßt. Sehr auffällig sind bei der neuen Art die ganz freien Filamente, die geringe Breite der Kelchabschnitte, die viel kleineren Samen und die ähnlich wie bei den Resedaceen Astrocarpus und Caylusea offenen Karpide. *E. Ulbrich (Berlin-Dahlem).*

Bridel, M., et Charaux, C., Sur le processus du noircissement des orobanches au cours de leur dessiccation. (Bull. Soc. de Chim. Biol. T. 7. 1925. p. 474—485.)

Das Invertin rief im Extrakt aller untersuchten Orobanche-Arten eine verstärkte Linksdrehung und Vermehrung des Zuckers hervor, also enthalten diese Parasiten durch Invertin hydrolisierbare Stoffe, Rohrzucker frei oder gebunden. Diese Pflanzen besitzen kein durch Emulsin spaltbares Glukosid. Das von Verff. aus Orobanche rapum und anderen Arten gewonnene neue Glukosid, in kristallisiertem Zustande „Orobanchin" genannt, enthält Glukose, Rhamnose und Kaffeesäure. Bringt man Orobanchin mit Emulsin in wässeriger Lösung zusammen, so erfolgt durch Fällung letzteres ein weißer reichlicher Niederschlag, der nach 24 stünd. Stehen bei 30° schwarz wird, wobei Orobanchin durch Emulsin nicht gespalten wird. Auch andere Beobachtungen weisen darauf hin, daß die Verfärbung von Orobanche beim Trocknen auf einer Oxydation des Orobanchins ohne Spaltung beruhe. Bei der Schwärzung der Monotropa Hypopitys, der Birnenblätter, der Arten von Melampyrum, Rhinanthus usw. handelt es sich aber um eine Hydrolyse der beteiligten Glukoside.

Matouschek (Wien).

Braunhauser, Julius, Zur Chemie heterotropher Phanerogamen. 6. Mitt. (Anzeig. Akad. Wiss. Wien, math.-naturw. Kl. 1925. S. 213—214.)

Aus den Beeren des Viscum album wurden folgende Körper isoliert: $C_{30}H_{62}$ (Kohlenwasserstoff), Cerylalkohol, Stearin-, Palmitin- und Myristinsäure, vielleicht auch Arachin- und Ölsäure, Kautschuk, zwei amorphe Harzkörper der Formel $(C_{10}H_{18})n$, ein 3. amorpher Harzkörper, ein kristallisierender Harzalkohol $C_{24}H_{42}O$. Matouschek (Wien).

Kryptogame Parasiten als Erreger von Pflanzenkrankheiten.

Baudyš, Ed., et Picbauer, Rich., Fungi novi vel minus cogniti. Pars I., II. (Práce moravské přírodovědecké společnosti. Bd. I. Schrift 5. 1924. p. 293; Bd. II. Schrift 5. 1925. p. 155.)

Es werden im ganzen 31 Arten von Pilzen beschrieben, die nach der den Verff. zugänglichen Literatur entweder bisher unbekannt oder nur wenig beschrieben sind. Sie wurden größtenteils von den Verff. selbst in der Tschechoslowakei gesammelt. Bojanovsky (Karlsbad).

Baudyš, Ed., et Picbauer, Rich., Ein Beitrag zur Pilzflora der tschechoslowakischen Republik. I. [Příspěvek ke květeně hub republiky československé. I.] (Sborník klubu přírodovědeckého v Brně za rok 1924. Jahrg. 7. 1925.)

Dieser Beitrag, der eine Fortsetzung früherer Arbeiten der beiden Verff. darstellt, enthält eine Aufzählung von Pilzen, die größtenteils von den Verff. selbst in der Tschechoslowakei, hauptsächlich in Mähren, gesammelt worden sind. Die Arten sind systematisch geordnet; bei jeder Art ist der Fundort angegeben. Bojanovsky (Karlsbad).

Tierische Parasiten als Krankheitserreger und Schädlinge.

Simm, K., Verzeichnis der wichtigeren in der Schlesischen Pflanzenschutz-Station im Jahre 1925 beobachteten tierischen Schädlinge. [Wykaz ważniejzych skodników zwierzęcych, zaobserwowanych w ciągu roku 1925 w Slaskiej Stacji Ochrony Roślin w Cieszynie.] (Choroby i Szkodniki Roślin. Rok 1. 1925 [1926]. No. 4. p. 36—42.) [Poln. m. deutsch. Zusammenfassung.]

Die Schlesische Pflanzenschutz-Station in Cieszyn begann ihre Tätigkeit erst im Monate Mai 1925. Das vorliegende Verzeichnis kann also keineswegs ein vollständiges sein; trotzdem aber ist man schon jetzt imstande, sich eine allgemeine Übersicht über die im Gebiete der schlesischen Wojewodschaft auftretenden tierischen Schädlinge zu verschaffen. Der oberschlesische Teil dieses Gebietes ist viel stärker von Schädlingen heimgesucht als der Cieszyner, was zweifellos eine Folge der Schwächung der Pflanzen durch giftige Rauchgase ist. Besonders stark werden die oberschlesischen Wälder von verschiedenen tierischen Schädlingen heimgesucht, während im Cieszyner Teile bisher keine bedeutenderen Beschädigungen der Waldbäume beobachtet wurden. Es muß betont werden, daß in der ganzen Wojewodschaft die Apfelbäume gleich stark von der Blutlaus und der Weizen von der Halmfliege heimgesucht werden.

Von Waldschädlingen erwähnen wir nur die wichtigsten: Der Maikäfer in der Gemeinde Pstrążna, Bezirk Rybnik, auf Eichen. Die Gespinst-Blattwespe (Lyda stellata Christ.) hatte stellenweise Beschädigungen bis zu 50% durch Teilfraß verursacht. Die Nonne (Limantria monacha L.) trat nur im Bezirke von Lubliniec in Oberschlesien ziemlich stark auf, wurde aber bis zu 70% von Tachinen vernichtet. — Die Kiefernrinden-Wanze (Aradus cinnamomeus Panz.) befindet sich stellenweise sehr zahlreich auf schlechternährten, jungen Kiefern im Bezirke Cieszyn und Tarnowskie Góry. — Von wichtigeren Obstbaumschädlingen sind folgende beobachtet worden: Die Blutlaus (Schizoneura lanigera Hausm.) tritt, wie oben erwähnt, auf dem ganzen Gebiete der Wojewodschaft auf und verursacht manchmal große Beschädigungen der Apfelbäume.

Aphis cerasi Fb. hatte im verflossenen Jahre besonders stark 3—5jährige Kirschenbäumchen heimgesucht und dieselben in der nächsten Umgegend von Cieszyn stellenweise fast gänzlich vernichtet. — Physokermes coryli Ldgr. beschädigte manchmal sehr empfindlich junge Zweige der Pflaumenbäume, besonders im oberschlesischen Teile der Wojewodschaft. — Der Apfelblütenstecher (Anthonomus pomorum L.) ist im Jahre 1925 nicht besonders stark aufgetreten, in den Jahren 1923 und 1924 dagegen wurden von ihm beinahe 70% der Apfelblüten vernichtet. — Von landwirtschaftlichen Schädlingen sind besonders folgende zu erwähnen:

Im Herbste 1925 haben sich sehr zahlreich in Feldern die Feldmäuse (Arvicola) und die Brandmäuse (Mus agrarius Pall.) vermehrt und große Schäden in Wintersaaten verursacht. — Sehr empfindlich für Wintersaaten war auch die Ackerschnecke (Agriolimax agrestis L.), welche im Bezirke von Bielsko und Cieszyn den Winterroggen so vernichtet hatte, daß man denselben umpflügen mußte.

Der Weizen ist von Halmfliegen (Chlorops taeniopus Meig. und Chl. lineata Fab.) sehr stark heimgesucht. Im Jahre 1923/24 erreichte die Beschädigung bis zu 95%, im Jahre 1924/25 war der Schaden viel schwächer, was dem frühen Frühlinge zuzuschreiben ist. — Von großer Bedeutung für verschiedene Getreidearten sind Drahtwürmer, welche stets massenhaft auftreten und manchmal empfindliche Schäden anrichten. Es sind dies die Larven von Lacon murinus L. und Agriotes segetis Bjerk. — Die Getreide-Halmwespe (Cephus pygmaeus L.) wurde in zahlreichen Exemplaren gefangen, eine bemerkenswerte Beschädigung aber der Pflanzen wurde nicht beobachtet. — In Gesellschaft mit Drahtwürmern fraßen auch Tausendfüßler von der Gattung Geophilus. — In Warenhäusern in Biała-Bielsko ist seit 1923 eine exotische Locustidee erschienen, und zwar Tachycines asynamorus Adel., der nach Biała vielleicht mit Zierpflanzen von Belgien oder Holland eingeschleppt worden ist und sich hier sehr stark vermehrt hatte, ohne jedoch bemerkenswerte Schäden zu veranlassen. Redaktion.

Archangelskij, P. P., Zur Kenntnis der Schädlingsfauna von Turkestan. (La défense des plantes, Leningrad. Bd. 2. 1925. p. 10—12.) [Russ.]

Bis 1911 waren nur 10—15 schädliche Insekten von Turkestan bekannt, 1923 mehr als 240 Arten. Sie werden eingeteilt in die kosmopolitischen Formen, die Formen der Mittelmeerländer, des indo-malaiischen Ursprungs, die nördlichen und die endemischen Formen. Die Schädigungen durch die einzelnen Insekten sind in den verschiedenen Bezirken unterschiedlich stark, so betrugen z. B. die Schädigungen durch Cydia pomonella L. in Sarkan 5—10%, in Alma-ata 40—50%, in Taschkent 70—90% usw. Die meisten Schädlinge sind über das ganze Gebiet verbreitet. Merkwürdig erscheint, daß manche sonst weit verbreiteten Schädlinge in Turkestan vollständig fehlen, z. B. Anthonomus grandis L., A. pomorum L., Rhynchites pauxillus Germ., R. bacchus L., Anisoplia austriaca Herbst und Phylloxera vastatrix Planch. Die einzelnen Gebiete von Turkestan sind verschieden gut erforscht, von einzelnen ist ein wohl vollständiges Verzeichnis der Schädlinge vorhanden, von anderen ist dagegen überhaupt nichts bekannt. *(Voelkel.)*

Rhumbler, L., Maikäferflüge in Münden. (Verhandlg. d. Dtsch. Gesellsch. f. angew. Entomol. auf d. 5. Mitgliederversammlg. zu Hamburg 1925. Berlin 1926. S. 30—40.)

Große, am 9./5. und bis zum 22./5. 1919 in Münden, das sonst wenig durch die Schädlinge leidet, beobachtete Maikäferschwärme, erregten die Aufmerksamkeit des Verf.s. Das Zusammenscharen von Hunderten von Käfern auf schmaler Bahn und zu bestimmter Abendzeit war von Interesse, besonders bei der verhältnismäßig wenig dichten Maikäferbevölkerung um Münden. Verf. suchte daher die Faktoren zu ermitteln, die das Zusammenkommen so schmaler

Schwärmbahnen veranlassen. Vielleicht ließen sich daraus auch für andere Gegenden mit ungeheuren Mengen von Maikäfern Gesichtspunkte gewinnen, „die solche Schwärmbahnen durch künstliche Unterstützung der bei ihrem Zusammenkommen maßgebenden Faktoren im Sinne Pusters und Escherichs noch attraktionsfähiger zu gestalten erlauben".

Bezügl. der Einzelheiten der Versuche muß auf die Originalarbeit verwiesen werden. Hier sei nur erwähnt, daß Verf. zunächst untersuchte, ob die Schwärmbahnen der Melolontha vulgaris konstant sind, oder ob sich die Schwärmbahnen der Käfer im Laufe des Jahres oder in den verschiedenen Flugjahren verschieben, und ob Witterung usw. von Einfluß sind. Seine analytische Theorie faßt Verf. kurz folgendermaßen zusammen: „Die Schwärmbahnen des abendlichen Schwärmens der Maikäfer werden durch die Geländelinie stärkster Sinneseindrücke auf die Geruchs- und Sehorgane der nahrungs- bzw. kopulationsgierigen Käfer bestimmt. Das Zeitsignal zum Schwärmbeginn wird möglicherweise vom zeitlich konstanten Luftdruckanstieg der täglichen Luftdruckschwankung ausgegeben."

Weitere Untersuchungen werden in Aussicht gestellt.

Redaktion.

Chambers, William H., The growth, hydrogen ion concentration, sugar fermentation, and surface tension of cultures of Pseudomonas tumefaciens and Pseudomonas campestris. (Journ. Cancer Res. Vol. 9. 1925. p. 254—278, 9 fig.)

Pseudomonas tumefaciens regt das befallene Pflanzengewebe zum Wachstum an ohne es tiefgreifend zu schädigen, und führt so zur Bildung der Crown gall, während Pseudomonas campestris auf den befallenen Kruziferen die Schwarzfäule hervorruft und das Gewebe zerstört. Um die Frage einer Lösung zuzuführen, ob an dieser Verschiedenheit der Wirkung vielleicht ein Unterschied im Stoffwechsel dieser Parasiten Schuld trägt, wurde der Stoffwechsel der beiden Arten bei Kultur in gleichen Medien vergleichend untersucht. Ps. campestris hydrolysiert die Stärke, Ps. tumefaciens greift die Stärke nicht an. Es ließen sich keine sicheren Anhaltspunkte dafür gewinnen, daß die Alkaliproduktion, sowie die Herabsetzung der Oberflächenspannung durch Ps. tumefaciens einen maßgebenden Faktor für die Tumorbildung darstellen. *F. Weber (Graz).*

Krankheiten und Schädlinge der Forstpflanzen.

Chrystal, R. N., The genus Dreyfusia in Britain and its relation to the silver Fir. (Philos. Tr. R. Soc. London, (B). Vol. 214. p. 29—61, 10 fig., pl. 3—7. 1925.)

Beschreibung der Lebensweise und Entwicklung von Dreyfusia nüsslini Börn. und piceae Ratz. auf Abies- und Picea arten und ihrer Einwirkung auf die Wirtspflanzen. Wegen zahlreicher Einzelheiten muß auf die Arbeit verwiesen werden. *(Hedicke.)*

Bailey, I. W., The „Spruce budworm" biocoenose. I. Frost rings as indicators of the chronology of specific biological events. (Bot. Gazette. Vol. 80. 1925. p. 93—100, 3 plat.)

Durch einen Knospenwickler, Cacoecia fumiferana, wurden die Bestände von Abies balsamea der nordamerikanischen Staaten

Maine und Ost-Kanada in den letzten Jahrzehnten wiederholt schwer geschädigt. Eine Untersuchung des Holzes durch Verf. ergab verschiedentlich unregelmäßige Jahresringe, deren Entstehungszeit als Maßstab für das Auftreten des Knospenwicklers sich nicht genau ermitteln ließ. Dagegen zeigten sich innerhalb einzelner Zuwachsringe unregelmäßige Bildungen, die auf Einwirkung von Frostperioden auf junge wachsende Sprosse zurückzuführen waren, leicht erkennbare charakteristische Merkmale besaßen und auch bei Laubhölzern, soweit diese frostempfindlich sind, wiedergefunden wurden. Durch Vergleich vieler und verschiedener Hölzer lassen sich die Beschädigungen durch solche späten Frostperioden zeitlich genau festlegen und gleichzeitig Rückschlüsse auf die Entstehungszeit der durch die Entlaubung hervorgerufenen unregelmäßigen Jahresringe machen. *Herrig (Berlin).*

Bailey, I. W., Notes on the „Spruce budworm" biocoenose. II. Structural abnormalities in Abies balsamea. (Bot. Gazette. Vol. 80. 1925. p. 300—310. 3 plat., 3 fig.)

Im Anschluß an seine früheren Untersuchungen, zeigt Verf. bei Abies balsamea, daß die in der Zeit der Tätigkeit des Knospenwicklers entstandenen Jahresringe rotbraun gefärbte Ringzonen aufweisen, die, zwar Jahresringen äußerlich ähnlich, sich mikroskopisch als Zonen veränderter parenchymatischer Elemente mit gelblichem Inhalt erweisen. Da diese Zonen nur eine beschränkte Strecke im Stamm herablaufen, läßt sich ihre Zugehörigkeit zu bestimmten Jahreszuwachsringen bei einiger Sorgfalt sicher erkennen. Die geschwächten und absterbenden Stämme werden durch Pilze und andere Insekten sekundär befallen, in erster Linie durch einen Borkenkäfer, Pissodes dubius, dessen Tätigkeit sich zeitlich ebenfalls festlegen läßt. *Herrig (Berlin).*

Krankheiten der Gemüse- und Küchenpflanzen.

Botke, J., Andijvie- en Cichoreiroest. (Tijdschr. Plantenziekten. Bd. 31. 1925. S. 251—258, 2 Textfig.)

In den Endivienpflanzungen der Gärtnereien richtete ein Rostpilz großen Schaden an, der vom Verf. als Puccinia Endiviae Pass. bestimmt wurde. Es wird nachgewiesen, daß der Pilz nicht identisch ist mit einem anderen auf Cichorie vorkommenden sehr ähnlichen Rost, der als Puccinia Cichorii (D. C.) Ball bekannt ist. Der erstere Pilz unterscheidet sich vom letzteren nur durch seine längeren Teleutosporenstiele. Zur Klärung der Frage, ob etwa P. Cichorii auch auf Endivie und P. Endiviae auf Zichorie übergehen kann, werden Versuche in Aussicht gestellt.

E. Köhler (Berlin-Dahlem).

Whitehead, T., Experiments with „Finger and Toe" disease of swedes. (The Welsh Journ. of Agric. 1925. Bd. I. p. 176.)

In Nord-Wales ist die Kohlhernie sehr verbreitet. Anbauversuche mit verschiedenen Sorten weißer Rüben zeigten, daß einige dänische Sorten besonders widerstandsfähig sind. (Starke Düngung mit Ammoniumsulfat war ohne Einfluß auf das Auftreten der Krankheit.) Die dänischen Sorten zeichneten sich noch durch höheren Zuckergehalt und höheren Trockengewichtsertrag aus.

Zum Schluß weist Verf. darauf hin, daß die dänischen weißen Rüben besonders von wilden Kaninchen heimgesucht werden; auf dem Versuchsfeld waren die englischen Sorten von Kaninchen fast nicht berührt, während 744 dänische Rüben zerstört waren. Riehm (Berlin-Dahlem).

Baunacke, Die Spargelfliege (Platyparea poeciloptera Schrk.) (Die kranke Pflanze. Bd. 2. 1925. S. 122—123, 1 Taf.)

Bericht über Maßnahmen zur Bekämpfung der Spargelfliege (Platyparea poeciloptera Schrk.). Die wichtigste Maßnahme zur Bekämpfung dieses Schädlings besteht in der sorgfältigen Beseitigung und Verbrennung aller Teile des Spargels, die Beschädigung oder Mißbildung zeigen. *[Sack.]*

Krankheiten der Halmfrüchte und Gräser.

Konopacka, W., Les rouilles des céréales à Skierniewice en 1925. [Rdze zbożowe w Skierniewicach w r. 1925.] (Choroby i Szkodniki Roślin. Rok 1. 1925 [1926]. No. 4. p. 31—35.) [Polnisch m. franz. Resumé.]

Les observations concernent les rouilles des céréales, rencontrées dans les champs, et sur une collection de certaines variétés de céréales, cultivées sur le champ d'expérience de l'École Supérieure d'Agriculture. On a constaté pendant la dernière saison une forte attaque de la rouille jaune, Puccinia glumarum, sur les blés. La rouille noire, Puccinia graminis, fut très rare cette année. Les urédospores de la rouille brune du seigle, Puccinia dispersa, étaient observées durant tout l'hiver sur le seigle. La formation de téleutespores de cette rouille a été constaté dès les premiers jours du mois mai sur des feuilles d'automne.

Redaktion.

Blunck, H., und Munkelt, W., Massenauftreten der gelben Halmfliege in Schleswig-Holstein. (Nachrichtenbl. f. d. Dtsch. Pflanzenschutzdienst. Jahrg. 6. 1926. S. 27 f.)

Ergebnisse der 1925 in Schleswig-Holstein gemachten Beobachtungen über die in unregelmäßigen Abständen in Deutschland lokal recht schädliche gelbe Halmfliege (Chlorops pumilionis Bjerk. = taeniopus Meigen). Stark gelitten hatten stellenweise im Sommer 1925 Sommerweizen und besonders Sommergerste, besonders bei später Bestellung. Augenscheinlich wurden von den im Mai fliegenden Weibchen zur Eiablage spätschossende Pflanzen aufgesucht, bei denen die Larven ihre Entwicklung vollenden können, ehe die Ähre die Blattscheide verläßt. Anfang Juli war die Entwicklung der Larven vollendet. Die Fliegen schlüpften in der zweiten Julihälfte. Ende August wurden die letzten Fliegen gefangen. Die Fliegen verschwanden also fast einen Monat früher, als nach den Literaturangaben zu erwarten war. Die Wintersaat ist also 1925 in Schleswig-Holstein infolge des frühen Verschwindens der Halmfliege sicher befallsfrei in den Winter gegangen. An Wildgräsern gelang es dort bisher nicht, Eier oder Larven aufzufinden, während es bei Breslau im Februar 1926 leicht war, befallene Quecke zu finden. Nur in Jahren mit kühler feuchter Witterung, die die Entwicklung der Fliege verzögert, dürfte nach allem die Fliege den Anschluß an die Wintersaat finden und für diese gefährlich werden. Der Sommerflug der Fliege entsprach weder der zeitlichen Ausdehnung, noch der Zahl nach der Stärke des Befalls der Sommersaat, was teils auf die regnerische und stürmische Witterung des August, teils auf den starken Befall der Puppen durch Schlupfwespen, besonders Coelinius niger Nees, zurückzuführen sein dürfte. Auch verschiedene Hyperparasiten dieses Nützlings wurden beobachtet.

Behrens (Hildesheim).

Van der Goot, P., Levenswijze en bestrijding van den witten rijstboorder op Java. (Mededeel. van het Instit. voor Plantenziekten Departm. v. Landbouw, Nijverh. en Handel. Nr. 66.) 4°. XI + 308 pp., m. 10 Fig. u. 33 tab. Wageningen (H. Veenman & Zonen) 1925. [Holländ. m. engl. Summary.]

Aus dem Summary sei folgendes hervorgehoben:

Chapter I. Introduction: Serious damage by rice-borers has been known to occur in Java since a very long time. Dammerman has shown in 1912, that the more serious losses are due to the white rice-borer (Scirpophaga sericea-Sc. innotata). — **Chapter II. Literature and systematic.** — **Chapter III. Morphology:** A short description of the different stages is given. The eggs are laid in clusters and covered by a layer of brownish hairs. The larvae are greyish white at first, changing to creamy-white after the 3 rd. moult. The pupa is yellowish white, always enveloped in a white cocoon; the moth is snow-white.

Chapter IV. General biology: Eggs are laid in clusters during the night on the underside of the leaves of the rice-plant. The larvae hatch within 6—8 days and bore their way inside the young plant from the top downward, causing the young tips to die off and thereby producing „dead hearts" (in javanese called: „soondep". When rice-plants are attacked at flowering time, the young larvae enter the flowerstalk and in boring downward cut it of at the base, hereby causing the young ears to remain empty (javan: „belook"). Older larvae, when leaving one plant to enter another, sometimes protect themselves by a temporary case, made by cutting off part of a leaf. — The larvae generally pass 5 moults, the one just before pupating included. The total development of the larvae as an average requires 31 days; as a minimum 25 days has been observed. — In rice-plants at flowering-time the larvae do not pupate after 5 moults, but pass through 2 or 3 more successive moults to enter a period of semi-rest, commonly called the „drought-sleep", which condition will last several months at least. Pupation takes place in the lower part of the plant, and generally lasts only 7—9 days. The total duration of development of the rice-borer in the plains was found to require as an average 39 days, and at least 35 days. — **Chapter V: The „drought-sleep" of borer-larvae.** Dammerman has been first to observe, that after harvest the larvae of Scirpophaga do not pupate, but pass to a semi-dormant condition, commonly called the „drought-sleep", and in this condition pass the dry season in the stubbles, until the first showers fall, after which they pupate and emerge as moths . . . — The cause of the „drought-sleep" . . . is not brought about by dryness of the surroundings, but only by the maturing process in the rice-plant, from the preflowering period onward . . . — **Chapter VI. Special biology of the moths:** The duration of the female moth is short, only 4—7 days, of which 2—5 days are spent in egg-laying. The behaviour towards artificial light is well known; numerous female moths come to the lights in houses. Dammerman has observed that very strong electric or acetylene lamps will attract only a few moths. Further diffuse light is said to attract more moths than direct light. This last theory has been tested by the present author, who used the „lighttrap-cage" originally designed by Dammerman in different alterations. Evidence shows that there is little difference in attacking-power between diffuse and direct light. The orginal design of a „lighttrap-cage" with cheese-cloth was found to be the best for securing uninterrupted series of catches. — The period of flight during darkness was observed to cover the whole night; hence the advisibility to the light-traps burn all night long. — The spreading of the moths during the growing period of one rice-crop proved to be considerable especially in the direction of the prevailing winds; during one season the infection was observed to travel as far as 10 miles, so that a large area in this way becomes infested. — The occurrence and the number of generations during 1 year is discussed at length. A very important fact is, that the moths appear in number during a short period of 10—14 days, and that these separate flights reoccur in each next generation with intervals of 35 days. Field observations show that these separate flights are a general occurrence, and that the very important 4th flight of moths in most cases may be expected nearly 105 days after the flight of the stubble moths . . . In relation to the date of the first rain, the 4th flight may be expected generally 135 days later. — The number of generations may be different, according to the varieties cultivated and the length of the planting period. When late maturing varieties (of 120 days) — are grown and transplanting is finished quickly, only 4 generations will occur, the 4th beginning its drought-sleep in the ripening crop. When transplanting covers a longer period, a

small 5th generation may be able to develop in the youngest fields. If rice is planted all the years through, 9 to 10 generations may occur, but increase is sufficiently checked because the progenity of moths ovipositing on ripening riceplants will turn to drought-sleep. When early-ripening varieties (of 90 days) are used and the plant period is short, only 3 generations can develop. In most regions 4 or 5 generations are the commonest occurrence . . . Behaviour in relation to rice-plants in different stages of development: In seedbeds the fact was commonly noted, that oviposition occurs largely on plants from 7—14 days old, but is rarer on older seedlings. A number of data on the infestation of seedbeds of different age fully confirms this observation. Older seedbeds are not wholly immune, but may show still as much as 13% infection, and therefore may also be the source of infection of a district. The cause of the heavy infection of young seedlings is attributed to the fact, that on young seedbeds there remains sufficient space between the plants for the moths to move about freely, whilst in older seedbeds the denser growth might be an obstacle . . . On the rice-field observations have made apparent that the moths like to oviposit only on young plants, up to 4 weeks after transplanting, and on such plants that are soon shooting in the ears („mating" or „pre-flowering") . . . — **Chapter VII: Infestation and losses by rice-bours:** In different stages of development of the rice-plant infestation by borers may show differently. On the seedbeds the young larvae cause the dying off of the young tips, thereby producing „dead hearts" (called by natives „soondep"); the attacked seedlings either die or form new shoots at the base. Borer-attack in young plants after transplanting again produces „dead hearts"; the plants usually recovering by producing new side-shoots. Especially in the „bearded" varieties a number of shoots are not replaced, and accordingly severe losses may be suffered. When the attack takes place at preflowering-time, the young borer-larvae in injuring the base of the flowerstalk, cause the young ears to dry and become whitish („belook.'). „White ears" and „dead hearts" can always be pulled out as a whole, by which they are readily distinguished from similar diseases. The damage, caused by rice-borers during the entire growing period may be considerable. The losses on the seedbeds generally are not important . . . The loss by „white ears", a result of borer-attack during the preflowering-period, is always most striking in the fields after harvest. Often very serious losses are inflicted, in some years amounting to a damage of 90—95% in many fields . . .

Chapter VIII: Ways in which the new crop becomes borer-infested: The only important source of infestation is the strubble of the previous rice-crop, where after harvest during the dry season the borer-larvae remain dormant, until after the first shower of the rainy monsoon they develop to moths. These at such time of the next rice-crop or exceptionally on already transplanted rice-plants. With such infected seedlings the infection after transplanting is transferred to the fields, according to common opinion . . . **Chapter IX: Hostplants:** No other hosts besides the rice-plant (Oryza sativa) have been observed. Dammerman mentions wild rushes as probable hostplants, but ensuing investigation in borer-regions has shown, that the larvae found in common rushes such as Scirpus grossus and Cyperus spec. div., belong to the species Schoenobius ochracaeëllus S. N. Neither have rearing-experiments with common grasses (Eleusine, Leersia, etc.) disclosed another host. — **Chapter X: Natural ennemies:** Of these egg-parasites are the most important, as an average 72% of the egg-clusters being found parasitized; still they seem not able to reduce the numbers of rice-borers sufficiently. The most valuable is Phanurus benificiens, a blackish Proctotrypid which is also known as a parasite of sugarcane-borers. As an average 50% of the egg-clusters of Scirpophaga are found parasitized. A second parasite is Trichogramma australicum, a small yellowish polyphagous Chalcidid; it is less valuable, on the average only 6% of the clusters being infected. The third egg-parasite is a Tetrastichus spec., whose larvae live free beneath the felt-layer of the egg-cluster; parasitism by this species only reaches an average of 15%. — Larval-parasites are of little importance; those that have been observed include Apanteles spec., Eripternimorpha dammermani, Stenobracon maculata and Shirakia dorsalis. As pupal-parasite Eripternimorpha scirpophagae sometimes is rather common. Ennemies of the moth include different Agrionidae. — **Chapter XI: Direct methods of control.** . . . Ploughing the irrigated stubble-fields: This is commonly done in preparing the fields for a crop of dry-monsoon rice („paddy gadu"), as is often grown on a large scale in Indramajoe, Demak, etc. Examining the stubbles in fields killed in this way, showed that the borer-larvae perished all within 10—14 days. Growing „paddy gadu" in borer infested regions must therefore be considered beneficial, because reducing the source of infestation, present in the fallow stubble-fields. — Flooding the rice-fields

soon after harvest has been tried, because irrigation-water often is still plentyful at that time. Experiments have proved, that it took 40—50 days before the larvae inside such fresh stubbles were all dead. The quantity of irrigation-water, required for carrying out such a measure on a large scale, under normal conditions will be insufficient. — Flooding the stubble-fields towards the end of the dry monsoon is a remedy, advocated by Dammerman in 1915 and in later years commonly practised in Indramajoe. Some complementary data on the efficiency of this method have been collected, which show that by flooding the old stubbles all borer-larvae will perish within 10—14 days. In regions which are dependent on the rains (such as Lamongan, Rembang, Ngandjoek, East-Semarang) flooding is impossible and the same is true for most irrigated districts, because irrigation-water often is very scarce at the end of the dry monsoon. Only in the region of Indramajoe flooding is practicable; under favourable conditions up to one half of the area may be treated in this way. In dry years even in Indramajoe flooding on a large scale becomes impossible. It must be considered a remedial measure which ought to be practised when possible, but it can not sufficiently be relied upon under all conditions. — Sowing trap-seedbeds. This method, which has been in use in Indramajoe in former times, intended to sow a number of seedbeds a few weeks a head of the usual sowing-time, in order that the borer-moths might oviposit on these „trap-seedbeds" and the seedbeds proper might be left free. Such a measure may be considered useless, since the moths die their natural death within 2—5 days, so that favourable results, if experienced, may be got just as well by retarding the sowing of the usual seedbeds. — Catching the moths by light-traps. With a special lighttrap-cage, as designed by Dammerman, quite a number of moths may be caught, the greater part of them females. However, even in the neighbourhood of such lighttraps, the infestation of the rice-fields is scarcely lessened, so that apparently only a small part of the total number of moths are caught. Shiraki in Japan mentions the same lack of succes in using light-traps against Schoenobius bipunctifer. — Collecting eggclusters on the seedbeds. This method, formerly advocated by Dammerman, seems practicable because collecting needs to take place only 2 or 3 times, at an age of the seedbeds of 7—14 days, this being the only period when eggclusters are abundant. Records on the results of collecting eggclusters show a considerable decrease in infestation, where this method was practised. It being easy and a means of decreasing the total infection of the district, this remedy might even be enforced by the authorities. — Destroying borer-infested seedlings: The infestation of a district is brought about by using borer-infested seedlings, the use of which should therefore be prevented if possible. To attain this authorities in Indramajoe from 1915 on often have ordered all seedbeds with more than 30% infection to be destroyed against indemnification. The infection in slightly attacked seedbeds, however always escapes destroying and during the further growing period may increase considerably, as occurred in Indramajoe in 1922. It therefore seems rather a waste of money to enforce measures as the above mentioned. — Collecting egg-clusters in the fields seems only practicable on a small area. It needs to be carried on only on young plants (up to 4 weeks) and on such in the preflowering period. A few field-experiments have shown that little or no result was obtained by such a method, and that the loss of young shoots or the number of white ears was not lessened perceptibly.

Cutting out „dead-hearts", a method often practised also against sugarcane-borers, seems of little avail and will often even prove injurious, because many new shoots are damaged too. — Conclusions on direct remedial measures must be, that success may be expected only from the tilling of the stubbles for dry-monsoon rice, and from flooding the fields towards the end of the dry season. Both measures require plenty of irrigation-water, therefore are practicable only in a few districts and under special favourable conditions. — **Chapter XII: The influence of the time of sowing and planting.** . . . In several borer-infested regions the latest-maturing fields were found only slightly infested, while those harvested a few weeks earlier suffered heavy losses. It was then supposed, that these large differences in borer-infestation at different dates of harvest might correspond with differences in infection of the seedbeds. By numerous field-experiments this theory has been tested and the problem ultimately solved. — **Chapter XIII: The influence of the time of sowing. . . . Chapter XIV: Objections against enforcing late sowing**: The principal objections raised are the following: 1. Scarcity of irrigation-water before harvest-time . . . 2. Risk of damage by root-rot . . . 3. The supposed difficulty of fixing . . . 4. Insufficient labour and ploughing-cattle to till the fields . . . 5. Decrease in yield . . . In general only a study of local conditions can decide, whether or not an enforced late sowing might be justifiable; a discussion of these conditions is found

in chapter 24. — **Chapter XV: Influence of the date of planting.** ... It was seen, that different varieties, planted at the same date, but according to the variety maturing at different dates, were differently infested, so that apparently the date of maturity is of importance too. By further deductive reasoning it was suggested, that heavy losses at harvest-time only may be expected, when the preflowering-period coincides with the period of the 4th flight of moths, and that only slight damage will occur, when this 4th flight (being of short duration) takes place either before or after the preflowering-period, when the riceplant is known to be practically immune to borer-infection. — **Chapter XVI: Results of field experiments on the date of planting.** ... It is apparent, that losses by borers become more important, the later planting takes place; therefore it is advisable to practise early planting when possible. Care however must be taken that the period of preflowering (40—45 days before harvest) does not coincide with the 4th flight of moths, because this may result in a total failure of the crop. In chapter 24 it will be explained, in what way the results above mentioned may be adopted to secure a practical method in choosing a recommendable date for planting. — **Chapter XVII: Susceptibility of different varieties:** According to the native population in borer-infested regions, the „bearded" („bulu") varieties are much more susceptible to borer-attack than the „non-bearded" („tjempa") varieties. Dammerman has not been able to prove the correctness of this statement. The problem has once more been gone through by the present author. — **Chapter XVIII: Results of field-experiments on the susceptibility of different varieties:** ... From experiments may be concluded, that the prevailing opinion as to the greater susceptibility of the bearded varieties of rice has been confirmed. — **Chapter XIX: Influence of the conditions of growth:** ... Only when the conditions of growth bring about a change in the normal length of life in the field, and therefore the date of preflowering changes too, a change in degree of borer-infection will result. Such a change may be caused by: a) The age of the seedlings at transplanting-time... b) The season of transplanting ... c) Influence of fertilisers... d) Influence of tilling... e) Influence of irrigation... f) Influence of the wheather... g) Damage by rats... — **Chapter XX: Influence of succeeding crops and of cultural methods:** The cultivation of „paddy gadu" ... The cultivation of singgang-rice ... Cultivation of „sramboelan" rice: ... a) Alternating the supply of irrigation-water ... b) The time of tilling of the rice-fields may sometimes be of importance. c) Cultivation of early-maturing varieties may have some advantages ... d) Cultivation of „paddy gogo" and „paddy rantja" ... e) The use of non-irrigated seedbeds. f) The age of the seedlings at transplanting-time may be of importance in connection with the borer-problem ... g) On light soils borer-attack is said to be less important. — **Chapter XXI: Geographical distribution:** Scirpophaga innotata is only known to occur in the Malayan Archipelago. Besides Java, it has been recorded to occur on Sumatra, Borneo, Celebes. On Java it's distribution over the island has been carefully investigated. The species has been observed only in the districts of the plains, were rainfall is not abundant and the dry season a prolonged one; it is altogether absent in all districts with abundant rains, because the larvae in the stubbles would not be able to survive the moist conditions during their „drought-sleep". — **Chapter XXII: Borer-years.** — **Chapter XXIII: Borer-regions:** Although Scirpophaga occurs over about $^1/_3$ of the rice-growing districts of Java, this species only becomes injurious in comparatively few districts. Local conditions, especially the time when the forst showers usually fall connected with the period that the population is accustomed to sow their seedbeds, may be the reason whether or not the riceborers will have opportunity to become harmfull. — **Chapter XXIV: Application of selecting the correct date of sowing and of planting:** The problem of the correct date of sowing is a matter of common importance, because it intends to prevent infection of the district as a whole ... — **Chapter XXV: Legal measures:** 1. Cultivation of „paddy gadu" (eastmonsoon-paddy) ... 2. Cultivation of „singgang"-rice ... 3. Burning the stubbles ... 4. Flooding the stubblefields ... 5. Enforcing late sowing. 6. Destroying heavily infested seedbeds ... 7. A regulation of the period of planting ...

Redaktion.

Asuncion, Silv., Mosaic disease and its effect on the sugar cane industry in the Philippine Islands. (Philipp. Agric. Review. Vol. 18. 1925. p. 34—38.)

Die Schädigung durch die Mosaikkrankheit beträgt bei Zuckerrohr auf den Philippinen etwa 61,28% pro ha. Sie hat keinen Einfluß auf die Kraft zur Schößlingbildung, aber auf das Gewicht des Rohres, dabei läßt sie den Zuckergehalt um 70% pro ha sinken. Von jungen Pflanzen vererben 89% die Krankheit, Ausgang der Vermehrung von gesunden ist daher Pflicht.

F. Tobler (Dresden).

Krankheiten der Nutz-, Medizinal- und Genußmittelpflanzen.

Menzel, R., De plagen en vijanden van de Kina. (Med. Gouv. Kina-Proefstat. No. 9. 1925. 67 pp., 6 Taf., 14 Abb. Buitenzorg.)

Die Schädlinge des Fieberrindenbaums werden hier eingeteilt in 1. solche, die an den Wurzeln schaden (Älchen, Engerlinge), 2. die in Stamm und Zweigen bohren (2 Lepidopteren, 2 Coleopteren), 3. Blattfresser (viele Raupen und Käfer), 4. Saftsauger (Milben, Blasenfüßler, Helopeltis, Aphiden und Cocciden). Auch wird eine Liste natürlicher Feinde gegeben. Vortreffliche Abbildungen. Die Schrift ist für den Pflanzer berechnet.

Friedrichs (Rostock).

Menzel, R., Psychiden op Kina. (Sonderdr. a. „Cinchona". Jahrg. 2. Bandoeng. 1925. 2 S., 1 Taf.)

Eine Sackraupe durchlöchert in Java die Blätter des Fieberrindenbaums siebartig. Wahrscheinlich ist sie nahe verwandt oder identisch mit Acanthopsyche snelleni Heyl. (leaf perforating Psychid), die in Britisch-Indien auf Tee vorkommt. Auch die in Java vorkommende Art wird auf Tee häufig gefunden. Großen Schaden richtet sie nicht an.

Friederichs (Rostock).

Zimmermann, Albrecht, Kaffee. [**Bangerts** Auslands-Bücherei. Nr. 27. Reihe **Wohltmann**-Bücher. Bd. 4. Hrsgeg. von **Walter Busse**.] 8°. IV + 204 S., m. 28 Abb. Hamburg 8, Dovenhof) 1926. Preis geb. 5 RM.

Ein in erster Linie für praktische Kaffeezüchter bestimmtes, gut ausgestattetes Büchlein aus der Feder des bekannten Tropenforschers, das aber auch für Pflanzenpathologen, Botaniker, Kaufleute, Nahrungsmittelchemiker usw. viel Interessantes bietet. Es zerfällt in folgende Teile:

I. Botanisches: 1. Coffea arabica, 2. deren Varietäten, 3. Liberiakaffee, 4. Hybriden und dem Liberiakaffee nahestehende Arten, 5. Robustakaffee und verwandte Arten, 6. andere Kaffeesorten: Coffea congensis, C. stenophylla, C. affinis. — II. Biologie des Kaffeebaumes. — III. Anbau: 1. Vorbedingungen, 2. Technik des Kaffeebaues. — **IV. Krankheiten und Schädlinge**: 1. Beschädigungen der Blätter, 2. des Stammes und der Zweige, 3. der Wurzeln und 4. der Früchte durch Pilze und tierische Schädlinge. — **V. Ernte und Aufbereitung**: 1. Ernte. 2. Aufbereitung des Erntegutes: A. Westindische Aufbereitung (Fermentation), B. Gewöhnliche Aufbereitung. 3. Erträge und Rentabilität. — VI. Produkte: 1. Chemische Bestandteile der Kaffeekirschen und Kaffeebohnen. 2. Bewertung der Kaffeebohnen. 3. Bezeichnung der Kaffeesorten und der Preise. 4. Preise der Handelssorten. 5. Anderweitige Produkte des Kaffeebaumes. — VII. Kaffeeproduktion. — VIII. Literatur.

Redaktion.

Krankheiten der Obstpflanzen.

Osterwalder, A., Schorfbekämpfungsversuche aus den Jahren 1915—1925. (Ztschr. f. Pflanzenkrankh. Bd. 36. 1926. S. 79—97.)

Als Versuchsergebnisse führt Verf. an:

1. Die gegen Schorf seit langen Jahren empfohlene Bordeauxbrühe hat sich bei unseren Versuchen zur Bekämpfung des Apfelschorfes nicht bewährt.

indem bei einer Reihe verschiedener Apfelsorten, die im Mai und Juni bespritzt wurden, im Verlauf des Monats Juli Verbrennungs- oder Vergiftungserscheinungen sich einstellten. An den Blättern tauchten zahlreiche braunrote Tupfen und Dürrflecken auf, dann setzte ein vorzeitiger starker Blattfall ein, während die Äpfel auf der Oberseite und um den Kelch herum rotbraun und mißfarbig wurden und infolge Verkorkung der beschädigten Haut berostet aussahen. An den Birnbäumen machten sich diese Spritzschäden nur an den Früchten bemerkbar, die nicht selten dort, wo sie von der Bordeauxbrühe getroffen wurden, besonders auf der Oberseite, ein blaurötliches und rauhes Aussehen, eine Art „Gänsehaut", erhielten. Indirekt vermochte die Bordeauxbrühe die Birnblätter insofern zu schädigen, als die damit bespritzten Blätter vom Birnsauger, P s y l l a p i r i s u g a , bevorzugt und dadurch stärker schwarz gefleckt wurden als die unbehandelten. Die Konzentration, 1% oder 1½% und 2 proz., hatte keinen Einfluß auf die Schädigungen und ebenso nicht die Verwendung von mehr oder weniger Kalkhydrat, der verschiedene Grad der Alkalität der Brühe. Die von uns beobachteten Verbrennungen von Apfelblättern und Früchten durch die Bordeauxbrühe stimmen mit den von H e d r i c k in den Vereinigten Staaten festgestellten überein. — 2. Spritzschäden gleicher Art wie bei der Bordeauxbrühe stellten sich auch bei der Behandlung der Apfelbäume mit Kupfersodabrühe (Burgunderbrühe) ein. Ebenso schädigte dieses Mittel die Birnblätter, rief an diesen dürre Blattränder und Blattspitzen hervor, wozu sich noch zahlreiche schwarze, von dem Birnsauger herrührende Blattflecken gesellten, indem auch hier die bespritzten Blätter vom Birnsauger bevorzugt wurden. — 3. Auch das C u p r o s a n , ein Mittel, in dem das Kupfer kolloidal verteilt ist, bewährte sich bei der Schorfbekämpfung nicht, indem hier Verbrennungen ähnlicher Art und in gleichem Grade wie bei der Kupfersodabrühe sich an den damit behandelten Apfel- und Birnbäumen einstellten. — 4. Besser als die Kupferpräparate bewährten sich die Schwefelpräparate bei der Schorfbekämpfung, vorab die Schwefelkalkbrühe. Bei den Apfelbäumen wurde sie in der Verdünnung 1 : 30 oder 1 : 40 angewendet, wobei nur wenig Schäden an den Blättern bemerkbar wurden. Recht empfindlich gegenüber Schwefelkalkbrühe verhalten sich die Birnblätter, indem diese bei der Verdünnung 1 : 30 bis 1 : 50 stark schwarz gefleckt wurden und an den Rändern und Spitzen abdorrten. Bei der Verdünnung 1 : 80, die sich dem Schorf gegenüber noch als wirksam erwies, traten Verbrennungen mehr nur vereinzelt auf. — Daß die Obstbäume gegenüber der Schwefelkalkbrühe sich nicht immer gleich empfindlich verhalten, zeigte sich im Jahre 1924, wo viele in üblicher Weise mit Schwefelkalkbrühe 1 : 40 bespritzten Apfelblätter gefleckt wurden, an den Rändern abdorrten und vorzeitig abfielen und die Birnblätter selbst von der Verdünnung 1 : 100 noch ziemlich stark geschädigt wurden. — 5. Bordeauxbrühe und Schwefelkalkbrühe haben einen starken vorzeitigen Blattfall an Apfelbäumen zur Folge, wenn diese zu einer Zeit bespritzt werden, da der Schorf sich schon ziemlich ausgebreitet hat. — 6. Wo der Schorf die Apfelblätter nicht oder nur sehr wenig, die Äpfel dagegen stark befällt, kann die Bespritzung mit Schwefelkalkbrühe noch spät, erst in der Zeit, da der Schorfpilz auf die Früchte übergeht, z. B. noch Mitte Juni bis Mitte Juli, mit Erfolg vorgenommen werden. — 7. Dem Solbar, einem der Schwefelkalkbrühe ähnlichen Präparat, kommt ebenfalls eine gegenüber dem Schorf schützende Wirkung zu, doch reicht diese nach unseren Versuchen nicht ganz an jene der Schwefelkalkbrühe heran. — 8. C o s a n , ein dickflüssiges,

Schwefel in kolloidaler Verteilung enthaltendes Mittel, hat sich in ½ proz. Verdünnung zur Schorfbekämpfung als ungeeignet erwiesen. — 9. Sulfosan, ebenfalls eine Schwefel enthaltende Flüssigkeit, erwies sich gegenüber dem Schorf als wirksam, besitzt zudem den Vorteil, daß es keine Spritzflecken hinterläßt. — 10. Das Bestäuben mit Schwefelpulver (Tegoschwefel von Dr. Wander & Cie. in Bern) erwies sich zur Bekämpfung des Schorfes als unwirksam. — 11. Eine Winterbehandlung mit konzentrierter Schwefelkalkbrühe 1 : 2 reicht nicht aus, das Auftreten des Schorfes im Sommer zu verhüten, macht die Sommerbehandlung nicht entbehrlich, so daß man eher auf jene, als auf diese verzichten kann. Immerhin zeigten die Versuche, daß sich bei der Sommerbehandlung doch etwas schönere Erfolge erzielen lassen, wenn ihr eine Winterbehandlung vorangeht. Redaktion.

Krasucki, Adam, Die Blutlaus, Schizoneura lanigera Hausm., in Südost-Polen. [Mszyca (Korówka) wełnista (krwsta), Schizoneura lanigera Hausm. w Połud.-Wsch. Polsce.] (Choroby i Szkodniki Roślin. Rok. 1. No. 4. 1925. [1926.] p. 22—30.) [Poln. m. dtsch. Zusfassg.]

Zum ersten Male wurde die Blutlaus in Süd-Polen wahrscheinlich im Jahre 1901 bemerkt. Mit den aus dem Ausland eingeführten Obstbäumen eingeschleppt, breitete sie sich in kurzer Zeit in der Wojewodschaft Krakau massenhaft aus und ist dort bis heute überall als ein gefährlicher Schädling bekannt. Etwas weiter nach Osten (Wojewodschaften: Lwów, Tarnopol, Stanislawów) tritt sie nur vereinzelt hie und da auf. Die wichtigsten Ergebnisse der über die Verbreitung und das Auftreten der Blutlaus in Südost-Polen gemachten Beobachtungen sind folgende: 1. Die Blutlaus bleibt stets nur in den Städten eingenistet, und zwar an solchen Orten (z. B. zwischen Gebäuden), die ihr ausreichende Lebens- und Entwicklungsbedingungen verschaffen: Schutz vor Wind, höhere Temperatur, nicht allzu große atmosphärische Differenzen. In den Landgärten, die vollständig dem Einflusse der atmosphärischen Bedingungen ausgesetzt sind, gehört die Blutlaus zu einer Seltenheit, und wenn sie auch hie und da auftritt, so ist sie nur vergänglich und in der Regel von Westen eingeschleppt. — 2. In den oben erwähnten Ortschaften des Gebietes ist sie fast immer nur in den vernachlässigten, verödeten Gärten zu sehen. — 3. Vernichtende Einwirkung auf die Blutlaus ließ sich vor allem von seiten der heftigen Schwankungen in den atmosphärischen Zuständen (z. B. Temperatur) bemerken; es beweisen dies die Tatsachen, die im Winter 1923/24 und während des Frühlings 1924 beobachtet wurden (Larven, die den ganzen Winter hindurch große Lebensfähigkeit beweisen, begannen plötzlich nach dem ersten Frühlingstauwetter massenhaft zugrunde zu gehen). Es ist dies wahrscheinlich die Hauptursache, wegen derer die Blutlaus im Klima Südost-Polens sich nicht fest einnisten und überall verbreiten kann. — 4. Die Jahre 1922/23 (langer und warmer Herbst) waren besonders für die Entwicklung der Blutlaus günstig und deswegen vermehrte sie sich zu dieser Zeit in großer Zahl. — 5. Den festgestellten Tatsachen soll die Kontrolle der Obstbaumschulen angepaßt werden; sie soll vor allem sehr genau in der Wojwodschaft Krakau durchgeführt werden, in den übrigen östlichen dagegen kann sie ohne Schaden auf die Städte sich beschränken. — 6. Die Ausarbeitung rationeller Bekämpfungsmethoden muß unterstützt werden durch: a) biologische Untersuchungen in den Verseuchungsgebieten, b) Akklimatisationsversuche mit

dem Blutlausparasiten Aphellinus mali Hald., der aus Frankreich eingeführt werden kann, c) Infektionsversuche mit den parasitischen Pilzen.
Redaktion.

Bartholomew, E. T., Internal decline of lemons. III. Water deficit in lemon fruits caused by excessive leaf evaporation. (Amer. Journ. of Botan. Vol. 13. 1926. p. 102—117, m. figs.)

Stoffeinteilung: Introduction. Historical. Methods and results of experimentation. Conclusions: The lemon fruit has proved to be well suited to a study of water deficit produced by excessive leaf evaporation, because of its size, water content, and semi-flexibility of structure, and because the leaves lack the ability conservatively to regulate evaporation. While tests have not been made, it seems probable that other species of Citrus will prove adaptable to similar studies. — The records of the auxograph have shown that the lemon fruit is very sensitive to changes in water content of the leaves, as affected by the amount of moisture in the soil and by climatic conditions. The leaves themselves may not wilt until the wilting coefficient of the soil has been reached, but the fruits may begin to suffer long before. For this reason it would seem that the amount of moisture in the soil should be kept not only above the wilting coefficient but at the highest permissible maximum without injury to the root system, especially during the summer months. — That the amount of water withdrawn from the lemon is dependent, to a certain extent, upon the amount of moisture in the soil is shown by the fact that the drier the soil becomes the greater the amount of water withdrawn from the lemon and the greater the length of its period of water deficit. — While these tests have shown that the amount of water available for the fruits is influenced by the amount of available moisture in the soil, yet they have also forced the conclusion that, regardless of the moisture in the soil, the root system of a lemon tree, when grown under arid or semiarid conditions, is not able fully to supply the water demands under conditions producing rapid evaporation.. The records show that during periods of excessive evaporation there may be not only, a daily water deficit but one which may last, during the night as well during the day, for at least three or four weeks at a time. That such a deficit must have a profound effect upon the fruit would appear to be evident. It must materially affect the size, texture, amount and nature of solids, flavor, keeping quality, etc., of the fruit. Redaktion.

Albrecht, E., Blastophaga Grossorum Grav. auf den Feigenbäumen der Südküste an der Krim. (Sapisk. Nikitsk. Sada. Bd. 1. 1925. 9 S., 8 Fig.) [Russ.]

Verf. gibt zunächst eine Übersicht über die Ökologie der Feigenblüten und ihrer Gallwespe, deren Entwicklung durch Zeichnungen veranschaulicht wird, sodann eine Zusammenstellung eigener Beobachtungen an den Feigenpflanzungen des botanischen Gartens von Nikita bei Jalta, sowie an wilden Feigenbäumen der südlichen Krim. Auch bei diesen konnte er nach langem vergeblichen Suchen die Blastophaga feststellen. Sowohl die Speisefeigen wie die Caprifichi bilden 3 Generationen von Blütenständen. Ohne Caprifikation reifen nur die parthenokarpischen Sorten von Smyrna und Süditalien. *H. Gams (Wasserburg a. B.).*

Faes, H., et Tonduz, P., Rapport annuel de la station féder. d'essais viticoles à Lausanne. 1924. (Annuaire agricole de la Suisse. 1925. p. 657—678.) Bern 1925.

Aus dem neuen Jahresbericht des bekannten Instituts sei folgendes hier hervorgehoben: Maladies de la vigne: Phylloxéra et reconstitution du vignoble. Les traitements culturaux effectués en 1923 avec des doses de 80 et 40 grammes au m^2 s'étant révélés trop énergiques et influençant défavorablement la végétation de la vigne, nous avons continué les applications en 1924 en abaissant la dose jusqu'à 20 grammes au m^2. Le procédé, mis au point pour nos conditions locales de terrain et de variétés, permettra de maintenir en production, durant un certain temps encore, les vignes pas trop phylloxérées sises en territoire où la lutte a été abandonnée. . . .

Vers de la vigne (Cochylis et Eudemis). Le vignoble souffre beaucoup de ces deux parasites, qui combinent leurs dégâts dans de nombreuses régions. Des traitements de démonstration ont été opérés par nos soins en 1924, sur de grandes surfaces, à Clarens (Vaud) et Sierre (Valais). L'étude, de longue haleine, doit être poursuivie durant plusieurs années, à conditions météorologiques différentes, avant de permettre une conclusion définitive. La nicotine et les sels arsénicaux additionnés aux bouillies cupriques, les solutions de savon — pyrèthre surtout ont donné des résultats incontestables, à condition que le moment du traitement soit bien choisi et que la technique d'application soit rationelle. Nous avons également obtenu des résultats intéressants avec les poudrages à base de chaux vive et de carbure de calcium. On pouvait observer l'efficacité évidente de ces traitements en maintes régions du vignoble, en particulier dans le canton de Neuchâtel (commune d'Auvernier), en Valais (communes de Sion et de Riddes), dans le canton de Vaud (communes de La Tour-de-Peilz, de Pully, de Morges), etc. — La Station continue la distribution de graines et de plantons de pyrèthre aux viticulteurs suisses. Les plantations de pyrèthre établies par nos soins à Aigle-Yvorne permettent déjà une récolte annuelle de fleurs très intéressante.

Mildiou: Les études comparatives habituelles sur les résultats obtenus par divers procédés de traitement ont été poursuivies. Nous opérons en particulier d'une part l'analyse du cuivre dans les produits expérimentés, d'autre part cette même analyse en automne sur les feuilles des parcelles d'essais traitées avec les produits respectifs. L'adhérence-cuivre est ainsi exactement déterminée. — L'année 1924 a réalisé en mai et juin les conditions favorables à une forte attaque du mildiou; une température élevée, de nombreux jours pluvieux, un fort déficit des heures de soleil. — Favorisé par la haute température et l'humidité, le débourrement de la vigne fut assez précocé. Influencées par l'excès de l'eau dans le sol et dans l'atmosphère, les pousses se développèrent rapidement tout en restant aqueuses; le manque de soleil maintint très tendres les organes herbacés qui résistaient mal aux attaques du parasite. Toutes ces conditions sont très favorables au développement du champignon. Aussi le mildiou s'est-il développé durant toute la période estivale de 1924 avec une intensité extraordinaire, facile à constater dans les rangées de vignes non sulfatées laissées comme témoins. Une forte invasion apparut dès le 10 juin; elle fut redoutable, coïncidant avec l'époque critique de la floraison. Dans bien des parchets, de nombreuses grappes furent envahies totalement ou partiellement par les efflorescenses brillantes

du champignon; elles tombèrent ou donnèrent de maigres grappillons. Postérieurement, une seconde attaque, très violente également, détermina des dégâts considérables aux grappes déjà nouées (rot brun). — Si l'on étudie les conditions météorologiques des années à mildiou qui ont maintes fois sévèrement touché notre vignoble, on constate qu'elles présentent avec régularité une température trop élevée et une humidité trop abondante dans les mois du printemps. — L'année 1924 a prouvé une fois de plus qu'il faut traiter préventivement pour lutter avec succès contre le mildiou. Le viticulteur qui traite au moment où les efflorescences blanches apparaissent arrive trop tard. . . . La Station fédérale d'essais viticoles avait avisé les intéressés par les journaux que le premier sulfatage devait s'effectuer vers le 26 mai; tous les vignerons qui ont suivi ce conseil s'en sont bien trouvé, tandis que les retardataires ont été sérieusement touchés. Dans ces conditions si favorables au développement du mildiou, la Station put procéder à une comparaison exacte des produits expérimentés. Tandis que les vignes non sulfatées perdaient toutes leurs feuilles et grappes, les parcelles traitées rationnellement avec les divers produits cupriques, de valeur conservaient leur récolte. Les cuivres colloïdaux également, bien qu'employés à très faible dosage, ont donné une preuve nette de leur efficacité. L'industrie chimique s'occupe de l'amélioration des cuivres colloïdaux qui peuvent présenter, au point de vue économique, un avantage certain pour le viticulteur. — Rougeot: Les étés secs et chauds de 1921 et 1923 ont beaucoup favorisé le rougeot, ce dernier surtout, si bien qu'aux vendanges de 1923 on rencontrait dans presque tous nos vignobles des feuilles atteintes par ce champignon, mais les attaques, peu nombreuses, n'ont pas inquiété le vigneron. — Coître: Les études antérieures concernant ce parasite ont été poursuivies, spécialement le travail relatif à l'infection par l'intermédiaire de sols contaminés. Conservées à sec durant 4 ans dans notre laboratoire, les pycnides et spores du coître ont conservé jusqu'ici leur faculté germinative. — Apoplexie de la vigne: Cette affection se présente, plus ou moins développée dans le vignoble genevois surtout. Les recherches entreprises ont laissé reconnaître dans certains cas la présence dans la souche d'un champignon Polypore. Ailleurs, le cep est intact, la plante ne paraît pas succomber à une attaque parasitaire. Les badigeonnages d'hiver avec des solutions à base de sels d'arsenic ont donné de bons résultats dans certaines parcelles. — Maladies et parasites des arbres fruitiers: Phalènes hiémales et bandes-pièges. Nous avons continué nos recherches et étendu la lutte contre les Phalènes hiémales à de nouvelles régions en 1924/1925. De nombreuses bandes-pièges ont été fixées sur arbres fruitiers en particulier à Monthey, avec collaboration des autorités communales, Saxon, Charrat, Pully et Bussy sur Morges. — A Monthey, la Cheimatobie brumeuse, extraordinairement abondante, abîme au printemps sur de grandes étendues et depuis de nombreuses années le feuillage des arbres fruitiers; les arbres fatigués ne donnent plus la quantité normale de fruits. Dans cette région les bandes-pièges, mises en place dès le 20 septembre 1924, capturent une quantité énorme de papillons de Cheimatobie à la fin d'octobre et au commencement de novembre. Chaque bande fixe par centaines papillons femelles et mâles; parfois les cadavres forment sur la superglu un pont suffisant, qui permet aux nouveaux venus de franchir l'obstacle et de gagner quand même le haut de l'arbre. Engluées sur les bandes, ou arrêtées par elles, les femelles de Cheimatobie pondent leurs oeufs en masses sur la partie du tronc

sise entre la bande et le sol. Pour éviter que les chenilles écloses au printemps de ces oeufs puissent atteindre les bourgeons, nous pulvérisons, le 24 février 1925, sur la partie du tronc sise entre la bande et le sol, les solutions suivantes: a. Lysol brut, 4%. — b. Bouillie sulfocalcique ⅓, soit une partie de bouillie pour trois parties d'eau. — c. Carbolineum soluble (Maag) 10%. — En pleine campagne comme au laboratoire, les deux premières solutions ne stérilisent pas tous les oeufs et permettent un certain nombre d'éclosions. Seule la solution de carbolineum soluble, à 10%, a tué tous les oeufs traités et donné un résultat très favorable; nous pouvons donc la recommander aux intéressés. — Dans les vergers envahis par la Cheimatobie à Monthey, les arbres entourés de bandes-pièges recouvertes de superglu ont développé un très beau feuillage en 1925, tandis que les arbres non traités ont été de nouveau très dévorés. — A Saxon, à Charrat, des centaines d'arbres, abricotiers surtout, on été également munis des bandes-pièges, en automne 1924. Les papillons ont apparu dès le commencement d'octobre et ont été capturés en très grandes quantités. — A Pully, le gros du vol de la Cheimatobie s'est effectué à la fin d'octobre et au commencement de novembre. A Bussy sur Morges, dans la propriété de M. Borel, le vol de la Cheimatobie commence à la mi-octobre, pour s'intensifier également à la fin du mois et dans les premiers jours de novembre. Un décomptage opéré le 13 novembre 1924 sur 5 arbres fruitiers donne 89 papillons femelles et 153 papillons mâles capturés. — La Superglu préparée sur les données de notre Station et expérimentée les hivers précédents, a conservé pleines et entières ses qualités au cours de la saison 1924/1925. Nous pouvons donc la recommander aux arboriculteurs qui désirent lutter avec succès contre la Cheimatobie brumeuse, ce parasite si nuisible à nos vergers. — A la fin de février, on peut remettre sur les bandes de la Superglu fraîche, sur 4 cm de largeur, pour empêcher les chenilles écloses des oeufs pondus sur le tronc, entre la bande engluée et le sol, de gagner le haut de l'arbre. Il est donc aussi possible de détruire directement ces oeufs, en passant à la même date cette partie du tronc avec une solution de carbolineum soluble à 10%. — Monilia de l'abricotier: Le mode de traitement fixé par la Station (nettoyage hivernal de l'arbre, suivi d'une pulvérisation à la bouillie sulfocalcique) a été de nouveau appliqué sur de grandes étendues dans les vergers de Saxon (Valais). Nos études nous permettent les conclusions suivantes: 1° Le champignon S. laxa est un parasite très dangereux pour la culture de l'abricotier en Valais. — 2° Sa présence se révèle par le dessèchement anormal des fleurs et des feuilles sur brindilles florales, suivi de la mort des dites brindiles; par la pourriture spéciale d'un certain nombre de fruits; par les abricots dessèchées et momifiés qui restent fixés aux arbres durant l'hiver. — 3° En février déjà, sur les branchettes tuées par le champignon l'année précédente, de très nombreux coussinets grisâtres, porteurs de conidies s'observent sur les plaies de cicatrisation des fleurs et feuilles; on les rencontre aussi tout autour des chancres déterminés par le champignon sur le vieux bois ainsi que sur les abricots momifiés restés attachés aux arbres. Ces conidies innombrables infecteront les fleurs de l'abricotier sitôt épanouies. — 4° Le S. laxa passera des fleurs atteintes dans les branchettes florales, dont il envahira le liber, provoquant ainsi le désschement de nombreux rameaux. — 5° Sur les fleurs tuées apparaissent plus tard de nouvelles conidies du S. laxa qui attaqueront avec plus ou moins d'intensité les fruits en voie de croissance. — 6° Le développement du champignon est influencé par les conditions climatériques durant

la floraison de l'abricotier, par la maturation diverse des tissus ligneux, par la nature du sol. Les arbres riches en sève, sur terrains généreux ou très fumé, souffrent le plus des parasites auxquels ils offrent un milieu favorable de croissance. — 7⁰ La lutte contre le S. laxa comporte d'abord une taille sévère; durant la mauvaise saison, de toutes les branchettes tuées et desséchées par le champignon; les branchettes coupées doivent être immédiatement brûlées et non laissées sur le sol. Récolter aussi en hiver et brûler tous les abricots momifiés restés attachés aux arbres ou tombés à terre. Sur les branches plus âgées, nettoyer jusqu'au bois sain les chancres et blessures diverses causées par le champignon, puis les mastiquer. 8⁰ La pulvérisation, avant tout débourrement de l'abricotier, de la bouillie sulfocalcique, à la dose d'une partie de bouillie pour quatre parties d'eau donne de bons résultats contre le S. laxa, mais ce traitement anticryptogamique ne peut intervenir avec succès que sur des arbres au préalable taillés et nettoyés consciencieusement.

Maladie de cerisier (Clasterosporium). Ce champignon a occasionné de gros dégâts aux cerisiers au printemps 1924. On note périodiquement dans nos régions cet envahissement grave du cerisier par le „Clasterosporium", en particulier lorsque la fin de mai ou le commencement de juin sont marqués par de nombreuses averses avec de chauds coups de soleil. La brusquerie du phénomène est caractéristique: en quelques jours, sur les arbres d'apparence saine, feuilles et fruits brunissent, se détachent, puis le champignon arrête tout aussi brusquement son action nocive. Des essais de traitement sont en cours. Redaktion.

Thiem, H., Die Oberflächenbehandlung von Reblausherden und die deutsche Pflanzenschutzmittelindustrie. (Nachrichtenbl. dtsch. Pflanzenschädl. Jahrg. 6. 1926. S. 9.)

Dringend erwünscht ist ein Mittel für die Oberflächenbehandlung zu vernichtender Reblausherde, das leicht anwendbar, billig und geruchlos sein müßte. Durch Überbrausen der zu behandelnden Fläche damit müßten die Rebläuse und deren Eier bis zu einer Tiefe von 15 cm sicher getötet werden. Friederichs (Rostock).

Garbowski, L., i Leszczenko, P., Traitement du grosseillier contre la maladie du blanc, Sphaerotheca mors uvae Berk. et Curt. [Zraszanie agrestu przeciw maczniakowi amerykańskiemu.] (Choroby i Szkodniki Roślin. Rok 1. 1925. [1926.] No. 4. p. 12—21.) (Poln. m. franz. Res.]

La table montre l'effet du traitement du grosseillier contre la maladie du blanc, causée par Sphaerotheca mors uvae Berk. et Curt. On a obtenu le résultat, affirmant nos conclusions, tirées des expériences, faites en 1917 et 1918 à Symphéropol en Crimée (Bull. de la Soc. Mycol. de France. T. 38. 1922), que le traitement des arbrisseaux, attaqués au printemps, avec des solutions faibles (0,01—0,02%) d'arsénite ou d'arsénate de soude est l'unique remède efficace contre cette maladie. Redaktion.

Krankheiten wildwachsender Pflanzen.

Backtin, V., Peronospora Tranzscheliana, sp. n., sur Melampyrum pratense L. (Défense d. plantes. T. 2. 1925. p. 87—89, 1 Textabb. [Russ. m. latein. Diagn.]

Auf Blüten von Melampyrum pratense L. wird eine parasitierende Peronospora beschrieben, die während einer Exkursion im Juli 1923 in der Nähe von Peterhof gefunden wurde. Vereinzelte Konidienträger (250—460 μ bis 11 μ), zitronenförmige große Konidien (33—40 μ bis 18—22 μ), zahlreiche Oosporen (36—41,4 μ im Durchmesser). Derselbe Pilz wurde 1906 im Gouv. Leningrad (Petersburg) auf den Antheren und Blumenkrone von M. pratense von W. Tranzschel gefunden.

A. Buchheim (Moskau).

Krankheiten der Wurzel- und Hackfrüchte.

Neuweiler, E., Die wichtigsten Kartoffelsorten in der Schweiz und ihre häufigsten Krankheiten. Ein Führer bei der Feldbesichtigung. Ausgearb. an der Schweizer. landw. Versuchsstat. Oerlikon-Zürich von E. N. Herausgeg. v. d. Vereinig. schweizer. Versuchs- u. Vermittelungsstellen f. Saatkartoff. (V. S. V. O. S.). Bruck 1925. Als Manuskript gedruckt.

Der vorliegende handliche Führer beschränkt sich auf die Sorten, die in der Schweiz vornehmlich gebaut werden und daher dort bei Feldbesichtigungen zur Anerkennung als Saatgut in Betracht kommen können. Er soll den Besichtiger in den Stand setzen, zunächst wenigstens festzustellen, ob die vorliegenden Knollen oder Stauden überhaupt der Sorte, als die sie bezeichnet werden, zugehören können, ob also die Sortenbezeichnung nicht zu beanstanden ist, und ferner den Bestand oder die Kartoffeln auf ihren Gesundheitszustand zu prüfen. Daher ist dem ersten, die Merkmale der Kartoffelsorten überschriebenen Abschnitte des Buches, der neben gesunden Grundsätzen für die Bezeichnung der Sorten die Stauden- und die Knollenmerkmale behandelt, als viertes Kapitel eine Beschreibung der wichtigsten, für die Anerkennung in Betracht kommenden Kartoffelkrankheiten mit Bestimmungsschlüssel angefügt. Als zweiter Abschnitt folgt dann die 199 Sorten, darunter freilich 18 Synonyme bzw. doppelt genannte und 10 Staudenauslesen, umfassende Sortenliste mit Angabe von Merkmalen, Abstammung und Resistenz gegen Krebs und Phytophthora infestans. Die Abstammung ist nach den Angaben des Züchters angegeben, ohne daß vermutlich damit Stellung zu diesen genommen werden soll. Geben doch insbesondere die Pfropfbastarde zu Bedenken Anlaß.

Behrens (Hildesheim).

Whitehead, T., Some experiments on potato leaf-roll transmission in Wales. (The Welsh Journ. of Agric. Bd. 1. 1925. p. 184.)

Um festzustellen, in welchen Gegenden von Wales die Bedingungen für die Ausbreitung von Viruskrankheiten besonders ungünstig sind, wurden Anbauversuche mit 60 Knollen gesunder Herkunft gemacht und in die Mitte dieser 60 Knollen drei Knollen von stark blattrollkranken Pflanzen ausgelegt. In den Gegenden, in denen wenig Blattläuse auftraten, breitete sich die Krankheit nur wenig aus. Riehm (Berlin-Dahlem).

Piekarski, A., Der Kartoffelkrebs in der Wojewodschaft Schlesien im Jahre 1925. [Rak ziemniaczany w Województwie Śląskiem w roku 1925.] (Choroby i Szkodniki Roślin. Rok 1. 1925. [1926.] p. 1—11.) [Poln. m. dtsch. Zusfassg.]

Letztere lautet: Der Kartoffelkrebs ist in 2 Kreisen aufgetreten: 1. Im Kreise Katowice in der Gartenkolonie in 4 Gärten und in der Baumschule auf einer Gesamtfläche von 0,2 ha in der Stärke von 25—100% krebskranker Knollen. — 2. Im Kreise Rybnik in Brzezie, Wielikat, Grabówka-Kolonie, Paruszowice samt Kolonien (Sandkolonie, Gartenkolonie, Teichkolonie) und den in nächster Nähe gelegenen Ortschaften Kuźnia Ligocka und Ligota Rybnicka. Brzezie sowie Paruszowice mit Umgebung bilden 2 große, dagegen Wielikat und Garbówka kleine Krebsherde.

Die Zahl der Fälle sowie den Grad der Ansteckung stellt folgende Tabelle vor:

	Ort	Zahl der angesteckten Wirtschaften	Zahl der angesteckten Felder	Das angesteckte Areal ha	Grad der Erkrankung
1	Brzezie-Gut	25 kl. Pächter	1	2	100
2	Brzezie-Gemeinde	63	63	21,08	1—90
3	Wielikat	2	2	0,25	2
4	Grabówka-Kolonie . . .	1	1	0,02	5
5	Paruszowice mit Kolonie	30	17	3,04	1—100
6	Kuźnia Ligocka	1	1	0,13	Spuren
7	Ligota Rybnicka	6	6	1,20	5—36
8	Giszowiec	4	5	0,21	25—100
	Zusammen:	107	96	27,93	

Redaktion.

Krankheiten der Zierpflanzen.

Janson, A., Rauchempfindlichkeit der Ziergehölze. (Deutsch. Obst- u. Gemüseb.-Ztg. Bd. 71. 1925. S. 578—579.)

Die Nadelhölzer sind gegen Rauchgase meist empfindlicher als die Laubhölzer. An ersteren sind die 4 jährigen, oft auch die 3 jährigen Nadeln größtenteils abgefallen und die übrige Benadelung ist mager. Farbige Sorten, z. B. Abies concolor, Picea pungens, Blutbuche, Bluthasel, sind weniger empfindlich als die grünen Stammformen, letztere widerstandsfähiger als gelb- und weißlaubige Sorten. Als besonders hart haben sich Arten mit lederigen Blättern, wie Kirschlorbeer, Efeu, Buxus, Rhododendron, Ilex gegen Rauchgase erwiesen, wenigstens unter ihnen zusagenden klimatischen Verhältnissen. Sehr empfindlich sind frisch verpflanzte Gehölze. Die grasfreien Stellen unter Bäumen sind in städtischen Anlagen teilweise auf die Bodenvergiftung durch die entstandene Schwefelsäure zurückzuführen und lassen sich durch Aufbringen von stark mit Kalk versetzter Erde verbessern. Verf. führt eine große Anzahl Laubhölzer und Koniferen an, die hochempfindlich, sehr empfindlich, empfindlich, mäßig empfindlich und besonders hart gegen Rauchgase sind. Zu den hochempfindlichen gehören u. a.: Abies pectinata, Abies Nordmanniana, Picea excelsa, Pinus strobus, Acer pseudoplatanus, A. negundo, Caragana arborescens, Fraxinus, Potentilla fruticosa, Rhus cotinus, Sorbus; zu den besonders harten: Abies concolor, Juniperus sabina, Picea pungens, Pinus austriaca, Taxus baccata, Acer campestre, Ailanthus, Amelanchier canadensis, Mahonia aquifolium, Ampelopsis quinquefolia, Buxus, Castanea vesca, Catalpa speciosa, Colutea ar-

borescens, Cornus alba, C. sanguinea, Corylus avellana, Crataegus monogyna, Cydonia japonica, Daphne mezereum, Elaeagnus, Evonymus, Ilex, Laburnum vulgare, Ligustrum, Liriodendron, Philadelphus, Platanus, Prunus cerasus, P. laurocerasus, Ptelea, Quercus rubra, Q. pedunculata, Rhododendron, Rhus typhina, Ribes, Rubus, Salix purpurea, S. caprea, Sambucus racemosa, Spiraea opulifolia, S. van Houttei, Syringa chinensis, Tilia tomentosa, T. euchlora, Viburnum lantana. Es konnte hier nur eine kleine Auswahl angegeben werden.

Laubert (Berlin-Zehlendorf).

Zimmermann, Friedrich, Mol azalkový (Gracilaria azaleella Brants). [Die Azaleenmotte Gr. az.] (Ochrana rostlin, Prag. Jahrg. 4. 1924. No. 6. S. 90—92.) [In tschech. Sprache.]

In einer Gärtnerei zu Nebočany (Böhmen) wurde der Schädling im November 1922 zum ersten Male gesichtet auf Azaleen, die aus Dresden stammten. Der Lebenslauf des Schädlings wird genau entworfen, ebenso die Schädigungen. Im Glashause bemerkte Verf. die Falter der 2. Generation schon im Dezember; die folgende Generation der Falter erschien schon Ende April. Zu dieser Zeit gab es alle Entwicklungsstadien des Schädlings. Der Winter 1923—1924 zeigte, daß die Entwicklung der Raupen durch Kälte verlangsamt wird. Im Glashaus gab es im Oktober wenige zusammengesponnene Blätter, im Januar die Mehrzahl der Pflanzen stark beschädigt, im April Kohlfraß. Wenn auch Ritzema Bos das Bespritzen der Pflanzen mit einer Brühe aus Insektenpulver und Seifenwasser empfiehlt, ergab im vorliegenden Falle das gleiche gute Resultat ein Eintauchen der Pflanzen in 1 proz. Tabakextrakt. Jedenfalls sind die Räupchen in den Blättern zu zerdrücken. Es konnten nur wenige Falter mit Licht gefangen werden. Natürliche Feinde des Schädlings fand Verf. nicht. Beim Import von Azaleen muß größte Vorsicht obwalten. Matouschek (Wien).

Braun, H., Comparative studies of Pythium debaryanum and two related species from Geranium. (Journ. Agric. Res. Vol. 30. 1925. p. 1048—1062, 8 pl., 3 fig.)

Verf. züchtete aus Pelargonium-Stecklingen außer Pythium Debaryanum eine neue Varietät und eine neue Art (P. Debary-Debaryanum eine neue var. Pelargonii und P. splendens) und weist durch Impfung von Kulturen, die aus einer Spore gezüchtet waren, nach, daß diese Pilze auch verschiedene andere Pflanzen befallen können. Außer den morphologischen Eigenschaften der neuen Pilze wird auch ihr Verhalten auf 16 verschiedenen Kulturmedien und bei verschiedenen Temperaturen beschrieben. *A. Zimmermann (Berlin-Zehlendorf).*

Broder, L., Über einige Ascidien und andere teratologische Formen bei den Gesneriaceen. (Bull. Intern. Acad. Polon. Sc. et Lettr., Cracovie, Sér. B. 1925. p. 117—121, plat. 6.)

Bei Saintpaulia ionantha, Streptocarpus polyanthus und Streptocarpus Heygarthii wurden zu Ascidien umgewandelte Blätter beobachtet; der Verf. untersuchte ihren Bau und verglich ihn mit dem der normalen Blätter, wobei sich gewisse Verände-

rungen (z. B. Vergrößerung der Zahl der Spaltöffnungen, Gestalt der Zellen, Zahl der Chlorophyllkörner usw.) feststellen ließen. — Nebenbei werden noch einige teratologische Vorkommnisse erwähnt (dreizählige Keimblätter bei Streptocarpus, Verbildungen der Blumenkrone, sechs Staubblätter bei Saintpaulia. *H. Harms (Berlin-Dahlem).*

Löbner, Uspulun zum Beizen erkrankter Gladiolen-Zwiebeln. (Nachricht. d. landw. Abteilg. d. Farbenfabrik, vorm. **Fr. Bayer & Co.,** Leverkusen b. Köln a. Rh. Jahrg. 3. 1924. S. 83—85, 1 Fig.)

Gegen den Gladioluszwiebel-Pilz, wie er oft an den Gaudavensis-Sorten zu bemerken ist, empfiehlt Verf. folgende Bekämpfung: Man entferne den kranken Zwiebeln die äußeren abgestorbenen Blätter, tauche sie 2 Std. lang in eine 0,25proz. Uspulunlösung, trockne sie wieder und bewahre sie bis zur Auspflanzung im April. Man wiederhole dies das nächste Jahr — dann erhält man herrliche Blütenstände. Widerstandsfähige Sorten sind alle Primulinussorten, Heinrich Kanzleitner und einige wenige andere.

Matouschek (Wien).

Teratologie.

Demerec, M., Heritable characters of maize. Germless seeds. (The Journ. of Heredit. Vol. 14. 1923. p. 297—300, 1 Fig.)

Verf. fand bei Mais keimlose Früchte, auf der Keimseite war die Fruchtwand runzelig. Die Eigenschaft ist rezessiv, es trat Spaltung von 3 : 1, 15 : 1, 63 : 1 auf, die auf 3 gleichsinnig wirkende Anlagen schließen läßt.

Matouschek (Wien).

Kempton, J., Inheritance of the crinkly ramose and brachytic characters of maize in hybrids with teosinthe. (Journ. Agric. Res. Vol. 27. 1924. p. 513—596, 8 plat.)

Die Vererbung von 3 auffallenden Mißbildungen bei Mais wurde nach Bastardierung mit Teosinte Euchlaena mexicana untersucht. Es verhielten sich die 3 Mißbildungen [crinkly (geschlängelte Blätter), ramose und brachytic Blütenstände] bei Bastardierung mit Teosinte ebenso rezessiv wie bei Bastardierung von Maisformen untereinander. In F_2 kehrten die ersten 2 in der erwarteten Prozentzahl 25 wieder, die letzterwähnte nur mit 12%. Die der Teosinte ähnelnden Pflanzen mit ramose-Blütenständen hatten fähigen Pollen, aber unfähige Eizellen, die dem Mais ähnlichen Samen brachten. Matouschek (Wien).

Leighty, C. E., and Sando, W. J., Pistillody in wheat flowers. (Journ. of Heredity. Vol. 15. 1924. p. 263—268.)

Bei einem aus Argentinien eingeführten Weizen trat folgende Pistilloidie auf: Statt der 3 Stamina waren Karpelle aufgetreten, und zwar waren 1, oder 2 oder gar 3 der Stamina in diese umgewandelt. Vom normalen Fruchtblatt erhielt man Samen, nicht aber von den umgewandelten. In der Nachkommenschaft trat die Abnormität nicht wieder auf, wohl fand man ähnliche Veränderungen bei der Rückkreuzung eines Weizenroggenbastardes mit Weizenpollen. Leider fehlt die anatomische Untersuchung der abnormen Karpelle in der Schrift. Matouschek (Wien).

Coffman, F., Supernumerary spikelets in mindum wheat. (The Journ. of Heredity. Vol. 15. 1924. p. 187—192, 3 fig.)

Bei 2 Pflanzen des mindum-Weizens (eines Triticum durum) (beobachtete man mehrere Ährchen an einzelnen unteren Spindelabsätzen. Die Samen beider Pflanzen gaben 28 Nachkommenschaften, deren Angehörige insgesamt die genannte Abweichung aufwiesen. Diese ist hier auf spontane Variabilität zurückzuführen. Matouschek (Wien).

Gallen.

Baudyš, Ed., Čtvrtý příspěvek k zoocecidiologickému prozkoumání Moravy a Slezska. [4. Beitrag zur zoocecidiologischen Durchforschung von Mähren und Schlesien.] (Sborník klub. přírodověd. za rok 1924. Jahrg. 1925. p. 1—87; 16 Fig.) [Tschech.]

Mit vorliegendem Beitrage steigt die Zahl der Gallen für das Gebiet auf 1538. Viele Gallen sind neu überhaupt; die interessantesten führen wir an:

Festuca pratensis Hds. . . . Chlorops sp. . . . die ganze Pflanze 2 cm hoch, unten zwiebelartig verdickt, mit 1 Larve;

Poa palustris Rth. . . . Isthmosoma . . . Halm oberhalb des 3., 4. oder 5. Knoten verdickt;

Polygonatum officinale All. . . . Cecidomyid. . . . Früchte einseitig angeschwollen und bleich;

Quercus sessiflora . . . Cynipid. . . . an den seitlichen Blattnerven kleine, warzige, kugelige, gelblich-weiße, 1-kammerige Gallen;

Silene nutans . . . Lita leucomelanella Zt. . . . die 4 unteren Blätter bilden mit ihrer Basis eine spindelförmige Galle;

Armoracia rusticana . . . Cecidomyd. . . . Blüten vergrößert und sich nicht öffnend;

Camelina microcarpa . . . ein Insekt . . . Stengel oben spindelförmig verdickt, 1 cm lang, 1-kammerig;

Crambe tataria . . . Aphidum . . . die ganze Pflanze deformiert, besenartig;

Cytisus nigricans . . . Schmetterling? . . . Stengel stellenweise spindelförmig verdickt, 2 cm lange Galle;

Pimpinella saxifraga . . . Cecidomyid. . . . Früchte angeschwollen, verkrümmt, mit gelber Larve;

Peucedanum alsaticum . . Philaenus spumarius . . . Blattabschnitte verkrümmt, einen Besen bildend;

Stachys annua . . . Eriophidum . . . Blüten vergrünt, klein, gewunden, dicht gedrängt;

Scrophularia alata . . . Cecidomyid. . . Blätter rosettenförmig, fleischig;

Linaria genistaefolia . . . Gymnetron pilosus? . . . Stengelgalle spindelförmig, mehrkammerig, 3 cm groß;

Asperula glauca . . . Cecidomyid. . . . Blüten angeschwollen, geschlossen, purpurn, im Inneren Pilzfäden;

Inula salicina . . . Cecidomyid. . . . oberste Blätter gekrümmt, sich deckend, dichtstehend, bleich, mit mehreren gelben Larven;

Achillea millefolium . . . Rhopalomyia . . . am Stengel kleine, eiförmige, 2 mm lange, strohgelbe Gallen mit einer oben gelegenen Austrittsöffnung für das Insekt;

Matricaria inodora . . . Aphis . . . obere Teile verkümmert, Blätter gekrümmt, zu einem Blätterschopf vereinigt;

Leontodon hispidus var. opimus Kch. . . . Tylenchus sp. . . . Köpfchen und der Stengelteil unter dem Köpfchen angeschwollen, gebogen, gebleicht;

L. autumnalis . . . Tylenchus sp. . . . Stengel angeschwollen, verdreht, gebleicht;

Scorzonera parviflora . . . Diptere . . . geschlossene Köpfchen, eiförmig, mit dem Fliegenkokon;

Sc. laciniata u. jacquiniana . . . Eriophyide . . . Köpfchen deformiert, die Einzelblüten auf langen, dünnen Stielen, vergrünt.

Diese (sowie andere) Gallen werden abgebildet. Viele schon bekannte Gallen werden von neuen Pflanzenarten beschrieben. — Zahlreiche kritische Bemerkungen. — Reiche Beiträge zur Kenntnis der Gallen aus dem Gesenke; hier sind sehr gemein z. B. die von Poomyia poae Rbs. auf Poa nemoralis erzeugte, die von Dasyneura polygoni Rbs. auf Polygonum bistorta gebildete, die von Aulacidea hieracii auf Hieracium vulgatum und H. murorum.

Matouschek (Wien).

Bachmann, E., Über das Verhältnis der Gonidien zum Flechtenpilz. (Hedwigia. Bd. 64. 1923. S. 233—255, 8 Fig.)

Neue Tatsachen zur Annahme mutualistischer Symbiose zwischen Pilz und Alge:

1. Eine Pilzgalle auf Cladonia fimbriata f. simplex (Weis.)· Flot. weist Ähnlichkeiten mit Vorkommnissen an unverpilzten Flechtenteilen auf. Soredien am Rand und der Außenseite des Bechers werden durch den Gallenpilz sehr vergrößert, wobei sich die Algen vergrößern und vermehren. Die Hyphen werden dabei dünnwandiger, zahlreicher, liegen eng den Gonidien an, wodurch ein mosaikartiges Gewebe entsteht. Was hier der fremde Pilz erzeugt, das läßt sich als Wirkung des Flechtenpilzes bei den Lagerwarzen von Anaptychia ciliaris var. verrucosa Ach. nachweisen, welche wie die von Parmelia aspidota als Durchlüftungs- und Assimilationsorgane anzusprechen sind. Solche finden sich auch an Stellen, wo die Pyknidenbildung vorbereitet wird, so auch bei der vom Verf. beschriebenen Cladonia pycnotheliza (Nyl.) Wain. bei Anlage von Pykniden auf der Blattunterseite oder von Früchten auf der Oberseite. Der Pilz fördert in diesen Fällen die Gonidien sehr, um ihre assimilatorische Tätigkeit im eigenen Interesse auszunützen.

2. Einige Krustenflechten (Catillaria ssp.) zeigen eine ähnliche Erscheinung: der Pilz veranlaßt, wenn er Pykniden hervorbringen will, eine solche Vermehrung der Gonidien und umgibt sie mit so viel Hyphen, daß die überlagernden Rindenschichten gesprengt werden, worauf sich das oberrindig gewordene Flechtenlager nach außen durch eine Epinekralschicht abschließt. Diese Schichten sind wichtig für die H_2O-Aufnahme und -Abgabe, also auch für die Gonidien, deren Tätigkeit der Tod eines Teiles von ihnen alljährlich förmlich erhöht. Matouschek (Wien).

Budde, Ernst, Die parasitischen Rädertiere mit besonderer Berücksichtigung der in der Umgegend von Minden i. W. beobachteten Arten. (Ztschr. Morphol. Ökol. Bd. 3. 1925. S. 706—784.)

Bemerkungen über Fund und Zucht des in selbsterzeugten Gallen von Vaucheria-Fäden parasitierenden Rädertieres Proales Wernecki Ehrbg. Körperbau des ♀ und des von demselben nur wenig verschiedenen ♂. Das freilebende Junge stirbt spätestens am 3. Tage, wenn es ihm nicht gelingt, in einen Vaucheria-Faden durch selbsterzeugte oder vorhandene Verletzungen einzudringen. Gallenbildung. Ernährung (vielleicht wirken Bakterien, die durch das Ei auf die Nachkommenschaft übertragen werden, bei der Verdauung mit); feste Exkremente werden nicht ausgeschieden. Fortpflanzung: Anzahl der gebildeten Eier; Subitaneier und Dauereier; Entwicklung des Dauereies. Die ♂-liefernden Subitaneier sind nur um ein geringes kleiner als die ♀-ergebenden, so daß man an der Größe

das Geschlecht nicht erkennen kann. Während der Entwicklungszeit der Eier bilden sich an der Galle, zumeist an Basis und Spitze, ein oder mehrere horn- oder zipfelförmige Auswüchse, deren Spitzen ein durchsichtiges Aussehen annehmen, wobei die Zellwand sich verdünnt und manchmal (vielleicht durch Tätigkeit von Bakterien) gänzlich auflöst; dies sind die Austrittsstellen für die Jungen. Die Verbreitung von Pr. W. — Morphologische und biologische Bemerkungen über Pr. parasita Ehrbg., Pr. petromyzon Ehrbg., Callidina parasita Giglioli, S. socialis Kellicott, C. magna-calcarata Parsons, C. symbiotica Zelinka, C. Leitgebi Zelinka, C. reclusa Milne, Rotifer roeperi Milne, Pterodina elliptica Ehrbg. und Pterodina clypeata Ehrbg. Systematische Übersicht der parasitischen Rädertiere (55 Arten). — Es folgt ein Schlußkapitel über die Biologie der parasitischen Rädertiere: Allgemeines und systematische Einordnung, Form des parasitischen Verhältnisses, die Wirte, die Entwicklung des parasitischen Verhältnisses, die Festigkeit des parasitischen Verhältnisses, Anpassungserscheinungen, Körperform und Hautorgane, Bewegung und Sinnesorgane, Ernährung, Fortpflanzung, Verbreitung, parasitisches Auftreten, Vor- und Nachteile des parasitischen Verhältnisses. Umfangreiches Literaturverzeichnis. *[Storch.]*

Krankheiten und Schädlinge von Tieren.

Bock, Sixten, Anoplodium stichopi, ein neuer Parasit von der Westküste Skandinaviens. (Zool. Bidr. Upsala. Bd. 10. 1925. S. 1—30, 12 Fig.)

Der parasitierende Strudelwurm, dessen anatomisch-histologische Verhältnisse eingehend dargestellt werden, fand sich in der Leibeshöhle von Stichopus tremulus (besonders im Gullmarfjord, seltener im Kristianiafjord). *[Arndt.]*

Baer, J. G., Sur quelques Cestodes du Congo belge. (R. Suisse Zool. T. 52. 1925. p. 239—251, 10 fig.)

Die Cestoden wurden in Lulnabourg gesammelt. In Säugetieren wurden folgende neue Arten gefunden: Hymenolepis dodecacantha n. sp., Hymenolepis globirostris n. sp., Catenotaenia lobata n. sp. Aus Vögeln beschreibt Verf. Cotugnia parva n. sp. und Raillietina (Skrjabinia) cryptocotyle n. sp. *[Fuhrmann.]*

Cameron, T. W. M., The cestode Genus Mesocestoides Vaillant. (Journ. Helm. Bd. 8. 1925. p. 33—44, 16 Fig.)

Es werden 2 neue Arten, Mesocestoides mesorchis n. sp. aus Vulpes ferritatus und M. caestus n. sp. aus Mellivora ratel, beschrieben. *[Fuhrmann.]*

Awerincew, S., Über eine neue Art von parasitären Tricladen. (Zool. Anz., Bd. 64. 1925. S. 81—84, 4 Fig.)

Die Maricole Micropharynx parasitica n. sp. wurde 1918 und 1923 im Barents- und Murmanmeer auf der Rückenfläche der Raja radiata aufgefunden. Anatomie des geschlechtsreifen Tieres. *[Arndt.]*

Nemeczek, Albin, Beiträge zur Kenntnis der Myxosporidienfauna Brasiliens. (Arch. f. Protistenkde. Bd. 54. 1926. S. 137—149, m. 1 Taf. u. 17 Textfig.)

Zunächst gibt Verf. eine kurze Übersicht der in portugiesischer Sprache veröffentlichten Untersuchungen von Aristides Marguez Da Cunha und O. Da Fonseca, in denen die Parasiten folgender Fische angegeben werden: Aus der Bay von Rio de Janeiro: Scolodion terrae-novae Rich. mit dem Chloromyxum leydigi Mingazzini als Parasiten, das auch in Raja agassizi Müll. u. Henle vorkommt, ferner Sphyrna tudes L. mit Ceratomyxa sphaerulosa Th. und dem Chloromyxum sphyrnae Da Cunha et Da Fonseca; Odontaspis americanus Shaw mit Ceratomyxa curvata Da Cunha et Fonseca; Pseudopimelodus charus Vol. aus dem Rio Pardo mit Henneguya lutzi Da Cunha et Fonseca; Hippocampus punctulatus Guich. aus der Bay von Rio de Janeiro mit dem Parasiten Ceratomyxa hippocampi Da Cunha et Fonseca; Bairdiella ronchus Cuv. et Val., aus der Bai von Rio de Janeiro mit Myxidium striatum Da Cunha et Fonseca, ferner mit demselben Parasiten Cynoscyon leiarchus Cuv. et Val. und Menticirrhus americanus L. aus derselben Bai. — Unbestimmte Spezies von Myxidium wurden ferner in derselben Bai gefunden bei den Fischen: Micropogon opercularis Qy et Gmrd., Cynoscyon leiarchus Cuv. et Val., Prionace glauca L. (?), Epinephelus microlepis Ode et Bean. und Sardinella anchovia. Ferner wurde Coccomyxa claviforme Da Cunha et Fonseca in Chilomycterus spinosus L. gefunden.

In seinen eigenen Untersuchungen beschreibt Verf. in Meeres- und Brackwasser- sowie in Süßwasserfischen aus dem Rio São Francisco und dessen Nebenflüssen folgende Myxosporidien als Parasiten: 1. Henneguya occulta n. spec. auf Loricaria sp.; Myxobolus associatus n. sp. in Leporinus mormyrops Steind.; 3. Henneguya leporini n. sp., stets gemeinsam mit H. leporini in Leporinus associatus. — 4. Myxobolus chondrophilus n. sp. in den Kiemen von Sardinella anchovina (Rio de Janeiro); 5. Leptotheca chagasi n. sp. in Nierenkanälchen von Leptodactylus ocellatus.

Den Schluß der Abhandlung bilden vorläufige Mitteilungen bezüglich anderer Parasiten, aus denen hervorgeht, daß in dem in Betracht kommenden Gebiete Opalinen und Anuren fehlen und an ihre Stelle große ziliate Infusorien treten. In Oligochäten fanden sich in den Testikeln zahlreiche monocystide Gregarinen und auf den Kiemen von Loricaria häufig Cyclochätenspezies, die besonders behandelt werden sollen. Schließlich erwähnt Verf. das Vorkommen von Hypermastiginen, die in erstaunlichen Mengen bei verschiedenen Termitenspezies vorkommen, sowie die häufigen Funde von Trypanosomenarten bei kalt- und warmblütigen Wirbeltieren.

Redaktion.

Chamberlin, T. R., Some observations upon Necremnus leucarthros (Nees). (P. ent. Soc. Washington. Vol. 27. 1925. p. 142—144.)

Die Eulophide Necremnus leucarthros (Nees) lebt ektoparasitär an der im Kokon liegenden Praepupa von Phythonomus posticus (Gyll.). *[Bischoff.]*

Schuckmann, v., Über Nematoden aus Grassamen und ihre Bedeutung für die Entwicklung der Lungenwürmer. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Ref. Bd. 81. 1926. S. 479—480.)

In der Sitzung vom 18./1. 1926 der Berliner mikrobiologischen Gesellschaft teilte Verf. mit, daß er, ausgehend von den Untersuchungen der Gräfin von Linden, ähnliche Versuche angestellt habe, aus denen er den Schluß zieht, daß am Grassamen häufig, wenn nicht immer, entwicklungsfähige Nematodeneier oder Dauerstadien vorkommen. Er hält es für möglich, daß die v. Lindenschen, in Kulturschalen mit Erde, Gras und Lungenwurmmaterial gefundenen geschlechtsreifen Nematoden in Wirklichkeit dauernd freilebende Erdnematoden waren, die mit dem Grassamen in die Kulturschalen gekommen sind.

An der sich anschließenden Diskussion beteiligten sich M. Hahn, Nöller und v. Schuckmann. Redaktion.

Ahlberg, O., Zikaden-Parasiten unter den Strepsipteren und Hymenopteren. (Beilage zu: Meddel. No. 287 Centralanst. försöksväs. jordbruksområdet., Ent. avdeln. No. 46. Stockholm 1925. S. 79—86, 6 Abb.)

Aus Delphax pellucens F. züchtete Tullgren einen neuen Vertreter der Gruppe Elenchidae (Strepsipt.), der hier beschrieben wird: Elenchius delphacophilus Ahlb. Auch stylopisierte Delphax werden abgebildet. Mormoniella oviphaga, eine neue Chalcidide aus Delphax und Oligosita Engelharti Kryger aus der gleichen Familie, Parasit von Cicadula sexnotata. Gonatocerus radiculatus n. sp., eine Mymaride, und Anagrus atomus L. (Mymariden) beide Parasiten von C. sexnotata.

K. Friederichs (Rostock).

Bezzi, M., Some Tachinidae of economic importance from the Federated Malay States. (Bull. entom. Res. Vol. 16. 1925. p. 113—123.)

Die Untersuchung einer Tachinidensendung aus dem Malaiischen Archipel zeigte, daß viele paläarktische Tachinidae, namentlich der mediterranen Zone, auch in der orientalischen Region vorkommen oder dort durch sehr ähnliche Arten vertreten sind und daß eine große Anzahl orientalischer Spezies sehr weit verbreitet ist. Die Larven der meisten höheren Tachinidenarten, namentlich die Schmarotzer in Raupen, sind polyphag wodurch ihre wirtschaftliche Bedeutung noch erhöht wird. Die entwickelten Fliegen sind meist so ähnlich, daß sie nur bei genauer Beachtung ihrer Beborstung auseinander gehalten werden können. *(Sack.)*

Bristowe, W. S., Solitary wasps and their prey, with special reference to the Mantid-Hunters. (Ann. Nat. Hist. Ser. IX. Vol. 16. 1925. p. 278—285.)

Zusammenstellung bekannter Tatsachen über die Mantis-fangenden Tachysphex-Arten, mit Ergänzungen durch neue Beobachtungen an Tachysphex syriaeus Kohl in Somaliland. *(Bischoff.)*

Schuurmans Stekhoven, J. H. jr., Vögel und Tabaniden. (Festschr. Hamburg. Inst. f. Tropenkrankh. 1925. S. 342—343; Beih. z. Arch. Tropenhyg. Bd. 29.)

Kuhreiher, Bubulculus coromandus, in Java wurden auf ihren Mageninhalt hin untersucht, und es zeigte sich, daß derselbe zum ganz überwiegenden Teil aus Tabaniden bestand, z. T. Arten, die als Surra-Überträger gelten. Der Befund ist also hinsichtlich dieser Krankheit bemerkenswert.

K. Friederichs (Rostock).

Tanabe, Misao, A study of Trichomonas from the guinea-pig. (Journ. of Parasitol. Vol. 11. 1926. p. 170—177, w. 2 plat.)

„The Trichomonas from the guinea-pig in Baltimore agrees with that described by Kuczynski, except that: 1. From the standpoint of size; one large and another smaller species seem to exist. — 2. An inner row of chromatic granules is present, although not so distinct as in Trichomonas from the mouse. — 3. Anterior to the nucleus, there is a small number of chromatic granules. Posterior to the nucleus, there is usually a group of chromatic granules which often seems as if arranged in 4 or 5 rows. — 4. There is a chromatic ring where the axostyle emerges from the posterior and of the body. — The parabasal body of the parasite seems to vary in nature, in parasites from different animals, as shown by different methods of fixing and staining material. — 6. In both prophase and metaphase, there are always found 6 chromosomes.“ Redaktion.

Inhalt.

Original-Abhandlungen.

Referate.

Die Herren Mitarbeiter werden höflichst gebeten, bereits fertiggestellte Klischees — falls solche mit den Manuskripten abgeliefert werden — nicht der Redaktion, sondern direkt der Verlagsbuchhandlung Gustav Fischer in Jena einzusenden.

Abgeschlossen am 15. Juni 1926.

Hofbuchdruckerei Rudolstadt

Centralblatt für Bakt. etc. II. Abt. Bd. 67. No. 25|26.
Ausgegeben am 28. Juli 1926.

Inhaltsverzeichnis.

I. Verzeichnis der in Band 67 enthaltenen Arbeiten.

II. Namen- und Sachverzeichnis.

III. Verzeichnis der Abbildungen.

Fürstl. priv. Hofbuchdruckerei (F. Mitzlaff) Rudolstadt

